

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE GRADO

**SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGUIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN
TECNOLOGÍAS WEB**

**CASO: INSTITUTO TÉCNICO INTEGRADO “SAN ANTONIO DE
PADUA”(INSTEIN)**

Para optar al título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

MENCIÓN: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

Postulante: Univ. Nancy Magali Ramirez Mendoza

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

Tutor Revisor: Lic. Beatriz Colque Condori

Tutor Especialista: Ing. Ramiro Kantuta Limachi

EL ALTO – BOLIVIA

2022

DECLARACIÓN JURADA
DE
AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, **Nancy Magali Ramirez Mendoza**, estudiante con C.I. 8376542 LP mediante la presente declaro de manera pública que la propuesta del **TRABAJO DE GRADO** titulada **“SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGUIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB”**. caso: **INSTITUTO TÉCNICO INTEGRADO “SAN ANTONIO DE PADUA” (INSTEIN)**. Es original, siendo resultado de mi trabajo personal y no constituye una copia o replica de trabajos similares elaborados.

Autorizo la publicación del resumen de mi propuesta en internet y me comprometo a responder todos los cuestionamientos que se desprenden de su lectura.

Asimismo, me hago responsable ante la universidad o terceros, de cualquiera irregularidad o daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado

De identificarse falsificación, plagio, fraude, o que el **TRABAJO DE GRADO** haya sido publicado anteriormente, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven responsabilizándome y vigentes de la carrera legales que se deriven de ello sometiéndome a las normas establecidas y vigentes de la carrera de ingeniería de Sistema de la Universidad Pública de El Alto

El Alto, Noviembre de 2022



.....
Nancy Magali Ramirez Mendoza
8376542 LP
nancvmayo12051993@gmail.com

Dedicatoria

*A Dios porque siempre ha estado a mi lado dándome fortaleza para seguir adelante
día a día.*

*A mi querida madre, Dorotea Mendoza de Ramírez por su apoyo incondicional
comprensión y paciencia todo este tiempo.*

*A mi querido padre, Nico Ramírez Chambí por todo el apoyo y los ánimos brindados
de seguir adelante con fortaleza y enseñanza y educación*

*Amis queridos hermanos, Zenón, Rene, Agustín, Vidal, Santiago, por el apoyo y
ánimos que me brindaron. y a mis queridos sobrinos (as) Akemmy Lizet, Jorge Jose,
Lourdes, Mia, Mashiel, Zherazade, por el apoyo, y los ánimos brindados todo este
tiempo.*

*A mi pareja, mi Amorsito, Ruben Castillo Mamani , por el apoyo incondicional
comprensión, por los ánimos y fortaleciéndome todo este tiempo.*

Gracias a todos por su apoyo y colaboración constante.

Univ. Nancy Magali Ramirez Mendoza

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme permitido llegar hasta esta etapa de mi vida. Agradecer a todos los que tuvieron que ver en el desarrollo y conclusión de este proyecto de grado.

A mi tutor metodológico M. Sc. Ing. Enrique Flores Baltazar por su conocimiento, apoyo, confianza, tiempo, paciencia y motivación constante para la culminación del presente proyecto.

A mi tutor revisor Lic. Beatriz Colque Condori por su disponibilidad, su acertada orientación y sabiduría, sugerencias durante el desarrollo del presente proyecto.

A mi tutor especialista Ing. Ramiro Kantuta Limachi por su conocimiento y sabiduría, orientación durante el desarrollo del presente proyecto.

A todo el personal docente de la carrera de Ingeniería de Sistemas que me guiaron y forjaron a lo largo de mi estudio, mi gratitud por haberme dado la herramienta base para culminar mis estudios en la universidad.

A la Universidad Pública de El Alto, por acogirme en sus aulas durante todos los años de estudio, Así también a la carrera de Ingeniería de Sistemas por ser parte de ella.

Agradecer también al Plantel Administrativo del Instituto Técnico Integrado "San Antonio de Padua" El Alto a su Director Lic. Marco Antonio Marca Quisbert y a la institución por otorgarme la oportunidad y confianza de desarrollar el sistema.

¡¡Muchas Gracias a todos!!

RESUMEN

Hoy en día la información en el área académica es un recurso que adquiere mucha importancia en función del tiempo para toda Institución dedicada a la educación y formación, en consecuencia, administra grandes cantidades de información, además que existe el factor de la demanda de estudiantes por estudiar una carrera de formación en una determinada institución por lo que va creciendo continuamente. Las Instituciones de carácter educativo no son la excepción, razón por la cual, se debe prestar especial atención al manejo de datos que se genera en la administración. La Unidad de Kardex de la Institución - INSTEIN está experimentando un crecimiento significativo en la cantidad de estudiantes. El presente trabajo hace énfasis a los procesos del área académica como la matriculación, gestión del plan de estudio, planificación académica, inscripción, registro de notas de docentes y seguimiento académico de estudiantes, son manipulados y procesados de forma manual y desorganizada. Sin embargo el presente proyecto tiene como finalidad facilitar el proceso de inscripciones, solucionar los inconvenientes anteriores, desarrollando el Sistema de información Seguimiento Académico Basado en Tecnologías Web Instituto Técnico Integrado – San Antonio de Padua. Al tratarse de un Instituto, los procesos del área académica deben presentar resultados con datos fidedignos, para asegurar el prestigio y el éxito de dicha entidad. Para el desarrollo del sistema se toma a las metodologías, SCRUM - UWE (Ingeniería Web basada en UML), utilizando el lenguaje de programación PHP, un gestor de base de datos MySQL, Servidor Web Apache, Framework CodeIgniter, Bootstrap CSS, usando modelo vista controlador – MVC. El Sistema es un producto de calidad de acuerdo a la metodología de evaluación que se hizo conforme a las métricas de calidad ISO 25000, seguridad de la Información ISO/IEC 27000.

. Finalmente se concluye que los objetivos planteados fueron alcanzados y que el sistema cumple con los requerimientos establecidos por el usuario.

Palabra clave: Sistema, Seguimiento, Académico, Metodologías SCRUM-UWE, Métricas de calidad ISO/IEC 25000, Seguridad de la Información ISO/IEC 27000.

ABSTRACT

Nowadays, information in the academic area is a resource that acquires great importance depending on time for any Institution dedicated to education and training, consequently, it manages large amounts of information, in addition to the fact that there is the factor of student demand for study a training career in a certain institution so it is growing continuously. Institutions of an educational nature are no exception, which is why special attention should be paid to the management of data generated in the administration. The Kardex Unit of the Institution - INSTEIN is experiencing significant growth in the number of students. The present work emphasizes the processes of the academic area such as enrollment, study plan management, academic planning, registration, registration of teachers' notes and academic monitoring of students, are manipulated and processed manually and disorganized. However, the purpose of this project is to facilitate the registration process, solve the previous problems, developing the Information System for Academic Monitoring Based on Web Technologies Integrated Technical Institute - San Antonio de Padua. As it is an Institute, the processes of the academic area must present results with reliable data, to ensure the prestige and success of said entity. For the development of the system, the methodologies are taken, SCRUM - UWE (UML-based Web Engineering), using the PHP programming language, a MySQL database manager, Apache Web Server, CodeIgniter Framework, Bootstrap CSS, using view model controller – MVC. The System is a quality product according to the evaluation methodology that was made in accordance with the ISO 25000 quality metrics ISO/IEC 27000 information security. Finally, it is concluded that the objectives set were achieved and that the system meets the requirements established by the user.

Keyword system, monitoring, academic, Scrum – Uwe metholigies, ISO/IEC 25000 quality metrics, ISO/IEC 27000 information security.

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN JURADA	2
<i>DEDICATORIA</i>	3
<i>AGRADECIMIENTOS</i>	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT	6
ÍNDICE	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	14
ÍNDICE DE TABLAS	22
1 MARCO PRELIMINAR	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	2
1.2.1 Antecedentes de la Institución.....	2
1.2.2 Objetivo	4
1.2.3 Organigrama	4
1.2.4 Descripciones de funciones	5
1.2.5 Trabajos afines al proyecto.....	8
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.3.1 Problema Principal	10
1.3.2 Problema Específicos	10
1.3.3 Formulación del problema.....	11
1.4 OBJETIVOS.....	11
1.4.1 Objetivo General.....	11

1.4.2	Objetivos Específicos	11
1.5	JUSTIFICACIÓN	12
1.5.1	Justificación Técnica	12
1.5.2	Justificación Económica	12
1.5.3	Justificación Social	13
1.6	METODOLOGÍA	14
1.6.1	Metodología UWE (Uml-based Web Engineering)	14
1.6.2	Métricas de Calidad	15
1.6.3	Gestión de Seguridad de la Información	15
1.6.4	Ingeniería de Costos	15
1.6.5	Pruebas del Software	16
1.7	HERRAMIENTAS	18
1.7.1	Lenguaje de programación	18
1.8	LIMITES Y ALCANCES	23
1.8.1	Limites	23
1.8.2	Alcances.....	23
1.9	APORTES	26
1.9.1	Aporte Académico.....	26
1.9.2	Aporte Práctico	26
2	MARCO TEÓRICO	30
2.1	INTRODUCCIÓN	30
2.2	CONCEPTOS Y DEFINICIONES	30
2.2.1	Sistema.....	30

2.2.2	Información	31
2.2.3	Dato	31
2.2.4	Sistema de Información	32
2.2.5	Seguimiento	35
2.2.6	Seguimiento Académico.....	36
2.2.7	Sitio Web	36
2.2.8	Páginas Web	37
2.2.9	Tecnologías Web	37
2.3	INGENIERÍA DE SOFTWARE.....	38
2.3.1	Metodología de Desarrollo de Software.....	39
2.4	METODOLOGÍA UWE.....	40
2.4.1	Fases de desarrollo Web	41
2.5	LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO UML	43
2.5.1	Tipos de diagramas UML	43
2.6	MODELO DE LA METODOLOGÍA UWE	51
2.6.1	Modelo de Contenido	52
2.6.2	Modelo de estructura del proceso	53
2.6.3	Modelo de Navegación.....	54
2.6.4	Modelo de Presentación.....	55
2.6.5	Etapas de Desarrollo de la Metodología Uwe	56
2.6.6	Fases de desarrollo de la metodología UWE.....	57
2.7	PATRÓN ARQUITECTÓNICO MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC)	59
2.7.1	Modelo.....	59

2.7.2	Vista.....	60
2.7.3	Controlador.....	60
2.8	MÉTODO DE PRUEBA DEL SOFTWARE.....	60
2.8.1	Caja Blanca.....	60
2.8.2	Caja Negra.....	63
2.8.3	Prueba de Estrés.....	65
2.9	MÉTRICAS DE CALIDAD.....	67
2.9.1	Iso/Iec 25000.....	69
2.9.2	ISO/IEC 2500n - Gestión de Calidad de Software.....	70
2.9.3	Métricas para la calidad interna, externa y en uso - ISO/IEC 25022 y 25023 78	
2.9.4	Métricas de Calidad del Producto Software (Calidad Interna y Externa) - ISO/IEC 25023.....	82
2.9.5	Métricas de Calidad en Uso - ISO/IEC 25022.....	83
2.9.6	Modelo de evaluación de calidad en uso ISO/IEC 25040.....	84
2.10	MODELO DE INDICADORES Y MÉTRICAS.....	109
2.10.1	Ponderación en porcentaje de las características de calidad interna, externa y en uso 109	
2.10.2	Matriz calidad.....	111
2.10.3	Procedimiento para aplicar la matriz de calidad.....	112
2.10.4	Seguridad de la Información ISO/IEC 27000.....	113
2.11	MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE COSTOS DE SOFTWARE.....	117
2.11.1	Estimación de esfuerzo.....	118

2.12 MODELO DE ESTIMACIÓN.....	118
2.12.1 Cocomo II.....	118
2.12.2 Modelo Básico.....	123
2.12.3 Modelo intermedio.....	124
2.12.4 Modelo Detallado.....	128
2.13 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	132
2.13.1 Lenguaje de Programación.....	132
2.14 GESTOR DE BASE DE DATOS.....	152
2.14.1 Servidor apache.....	154
3 MARCO APLICATIVO.....	157
3.1 INTRODUCCIÓN.....	157
3.2 MODELO DEL NEGOCIO.....	158
3.2.1 Análisis de la Situación Actual.....	158
3.3 ESQUEMA DEL SISTEMA/MODELO/PROTOTIPO.....	158
3.4 ANÁLISIS Y DISEÑO DE REQUERIMIENTOS.....	159
3.4.1 Análisis de punto de partida.....	160
3.5 REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA (SISABTW).....	163
3.5.1 Requerimientos Funcionales.....	163
3.5.2 Requerimientos No funcionales.....	168
3.5.3 Definición de Actores (del Sistema).....	169
3.6 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO (UWE).....	171
3.6.1 Modelo de requerimientos.....	172
3.6.2 Modelo de contenido.....	197

3.7 DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA/PROTOTIPO	
/MODELO 210	
3.7.1 Base de Datos	210
3.8 SISTEMA DE GESTOR DE BASE DE DATOS (MySQL)	210
3.8.1 Modelo de la Base de Datos	210
3.8.2 Módulo de Navegación.....	216
3.8.3 Implementación y despliegue	276
3.8.4 Portabilidad.....	279
3.8.5 Servidor	279
3.8.6 Cliente.....	279
4 PRUEBAS Y RESULTADOS	280
4.1 INTRODUCCIÓN.....	280
4.2 MÉTRICA DE CALIDAD	281
4.2.1 Modelo de indicadores y métricas 25000	281
4.3 EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL PRODUCTO SOFTWARE.....	283
4.4 APLICACIÓN DE LA MÉTRICA DE CALIDAD ISO/IEC 25000	296
4.5 APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE CALIDAD AL SISTEMA	297
4.6 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	332
4.6.1 Resultados obtenidos de la evaluación de calidad aplicando la norma ISO/IEC 25000	332
4.7 ESTIMACIÓN DE COSTO.....	334
4.7.1 Método de estimación de costo COCOMO II	334
4.8 COCOMO II	334

4.8.1	Método de Estimación.....	335
4.8.2	Costo de Software.....	335
4.8.3	Costos de Operación.....	340
4.9	SEGURIDAD SEGUN ISO/IEC 27000	340
4.9.1	La norma/estándar UNE ISO/IEC 27001:2007 (SGSI).....	342
4.10	SEGURIDAD DE SOFTWARE.....	342
4.10.1	Seguridad a nivel del sistema	342
4.10.2	Seguridad a nivel de la Base de Datos.....	343
4.10.3	Seguridad de Lado del Cliente.....	344
4.10.4	Seguridad del lado del Servidor.....	345
4.11	PRUEBAS DE SOFTWARE.....	345
4.11.1	Pruebas de Caja Blanca	346
4.11.2	Pruebas de Caja Negra.....	348
4.12	RESULTADOS	351
4.13	ANTES Y DESPUES DEL SISTEMA.....	351
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	353
5.1	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	353
5.2	RECOMENDACIONES	355
	BIBLIOGRAFIA	357
	ANEXOS	361

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 ORGANIGRAMA INSTITUTO TÉCNICO INTEGRADO "SAN ANTONIO DE PADUA"	4
FIGURA 2.1 TIPOLOGÍAS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	33
FIGURA 2.2 CAPAS DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE	38
FIGURA 2.3 DIAGRAMA DE CASOS DE USO	44
FIGURA 2.4 DIAGRAMA DE CLASES	45
FIGURA 2.5 DIAGRAMA DE OBJETOS	46
FIGURA 2.6 DIAGRAMA DE ESTADOS	47
FIGURA 2.7 DIAGRAMA DE SECUENCIAS	47
FIGURA 2.8 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES	48
FIGURA 2.9 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN	49
FIGURA 2.10 VISTA GENERAL DE MODELOS DE LA METODOLOGÍA UWE	50
FIGURA 2.11 MODELO DE CASOS DE USO UWE. HISTORIAL CLÍNICO PACIENTE	51
FIGURA 2.12 MODELO DE USUARIOS UWE. HISTORIAL CLÍNICO PACIENTE-ENFERMERA	52
FIGURA 2.13 MODELO DE ESTRUCTURA DE PROCESOS UWE. RECEPCIONISTA-PACIENTE	54
FIGURA 2.14 MODELO DE NAVEGACIÓN UWE. HISTORIAL CLÍNICO PACIENTE	55
FIGURA 2.15 MODELO DE PRESENTACIÓN UWE. HISTORIAL CLÍNICO PACIENTE-ENFERMERA	56
FIGURA 2.16 PATRÓN DE ARQUITECTURA DE DISEÑO MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC)	59
FIGURA 2.17 PRUEBA DE CAJA BLANCA	61
FIGURA 2.18 PRUEBA DE CAJA NEGRA	63
FIGURA 2.19 FAMILIA DE ISO/IEC 25000	70
FIGURA 2.20 SUBCARACTERÍSTICAS DEFINIDAS EN ISO/IEC 25010	71
FIGURA 2.21 MODELO DE CALIDAD PARA CALIDAD EN USO	76
FIGURA 2.22 RELACIÓN ENTRE LOS TIPOS DE MÉTRICAS DE CALIDAD	79
FIGURA 2.23 DESCRIPCIÓN DE LA TABLA DE MÉTRICAS	80
FIGURA 2.24 MÉTRICAS INTERNAS/EXTERNAS DE ADECUACIÓN FUNCIONAL	80
FIGURA 2.25 MÉTRICAS DE USO DE EFICIENCIA	81
FIGURA 2.26 MÉTRICAS PARA LA CALIDAD INTERNA Y EXTERNA	82

FIGURA 2.27 MÉTRICAS DE CALIDAD EN USO	83
FIGURA 2.28 MODELO DE REFERENCIA PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO SOFTWARE.....	85
FIGURA 2.29 PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO SOFTWARE	87
FIGURA 2.30 DEFINICIÓN DEL NIVEL DE IMPORTANCIA.....	88
FIGURA 2.31 NIVEL DE IMPORTANCIA PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD INTERNA MÁS RELEVANTES.....	88
FIGURA 2.32 NIVEL DE IMPORTANCIA PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EXTERNA MÁS RELEVANTES	89
FIGURA 2.33 NIVEL DE IMPORTANCIA PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EN USO MÁS RELEVANTES	89
FIGURA 2.34 NIVEL DE IMPORTANCIA DE SUBCARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS DE CALIDAD INTERNA MÁS RELEVANTES.....	90
FIGURA 2.35 NIVEL DE IMPORTANCIA DE SUBCARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS DE CALIDAD EXTERNA MÁS RELEVANTES.....	91
FIGURA 2.36 MÉTRICAS DE CALIDAD INTERNA/EXTERNA PARA ADECUACIÓN FUNCIONAL	92
FIGURA 2.37 MÉTRICAS PAR LA CARACTERÍSTICA DE CALIDAD FIABILIDAD	93
FIGURA 2.38 MÉTRICAS CALIDAD INTERNA/EXTERNA PARA EFICIENCIA EN EL DESEMPEÑO	94
FIGURA 2.39 MÉTRICAS DE CALIDAD INTERNA/EXTERNA PARA FACILIDAD DE USO.....	96
FIGURA 2.40 MÉTRICAS DE CALIDAD INTERNA/EXTERNA PARA SEGURIDAD	98
FIGURA 2.41 MÉTRICAS DE CALIDAD INTERNA/EXTERNA PARA COMPATIBILIDAD	100
FIGURA 2.42 MÉTRICAS DE CALIDAD INTERNA/EXTERNA PARA MANTENIBILIDAD	101
FIGURA 2.43 MÉTRICAS DE CALIDAD INTERNA/EXTERNA PARA PORTABILIDAD	103
FIGURA 2.44 SUBCARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS DE CALIDAD EN USO MÁS RELEVANTES	104
FIGURA 2.45 MÉTRICAS DE CALIDAD EN USO DE EFECTIVIDAD.....	105
FIGURA 2.46 MÉTRICAS DE CALIDAD EN USO DE EFICIENCIA	106
FIGURA 2.47 MÉTRICAS DE CALIDAD EN USO DE SATISFACCIÓN	107
FIGURA 2.48 MÉTRICAS DE CALIDAD EN USO DE LIBERTAD DE RIESGO	107
FIGURA 2.49 MÉTRICAS DE CALIDAD EN USO DE COBERTURA DE CONTEXTO	109
FIGURA 2.50 EJEMPLO DE PONDERACIÓN EN PORCENTAJES PARA LA CALIDAD INTERNA.....	110
FIGURA 2.51 NIVELES DE PUNTUACIÓN FINAL PARA LA CALIDAD INTERNA, EXTERNA Y EN USO	110
FIGURA 2.52 ASPECTOS DE SEGURIDAD DE UN SGSI.....	113

FIGURA 2.53 IMPLEMENTACIÓN DEL ISO/IEC 27000	117
FIGURA 2.54 PHP	133
FIGURA 2.55 CSS.....	136
FIGURA 2.56 FRAMEWORKS.....	140
FIGURA 2.57 BOOTSTRAP	141
FIGURA 2.58 CODEIGNITER	143
FIGURA 2.59 SUBLIME TEXT.....	148
FIGURA 2.60 MAGIC DRAW	150
FIGURA 2.61 MYSQL.....	152
FIGURA 2.62 SERVIDOR APACHE	154
FIGURA 3.1 ESQUEMA DEL SISTEMA/MODELO/PROTOTIPO DEL INSTITUTO TÉCNICO INTEGRADO “SAN ANTONIO DE PADUA”(INSTEIN)	158
FIGURA 3.2 CASO DE USO SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGUIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB (SISABTW)	173
FIGURA 3.3 CASO DE USO SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGUIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB (SISABTW)	174
FIGURA 3.4 CASO DE USO MODULO ADMINISTRADOR DE USUARIOS.....	175
FIGURA 3.5 CASO DE USO MODULO ADMINISTRADOR DE USUARIOS.....	176
FIGURA 3.6 ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS.....	178
FIGURA 3.7 CASO DE USO INSCRIPCIÓN DE ESTUDIANTES	180
FIGURA 3.8 CASOS DE USO MATRICULACIÓN DE ESTUDIANTES NUEVOS Y ANTIGUOS	182
FIGURA 3.9 CASO DE USO REGISTRO DE ESTUDIANTES NUEVOS Y ANTIGUOS	184
FIGURA 3.10 CASO DE USO REGISTRO DE DOCENTES NUEVOS Y ANTIGUOS	186
FIGURA 3.11 CASO DE USO REGISTRO CONTROL DE NOTAS	188
FIGURA 3.12 CASO DE USO SEGUIMIENTO ACADÉMICO DE ESTUDIANTES (REPORTES).....	191
FIGURA 3.13 CASO DE USO EMISIÓN DE DOCUMENTOS (REPORTES)	193
FIGURA 3.14 CASO DE USO MARKETING DIGITAL DE APOYO ACADÉMICO	195
FIGURA 3.15 MODELO DE CONTENIDO DEL SISTEMA.....	198

FIGURA 3.16 MODELO DE USUARIOS DEL SISTEMA	199
FIGURA 3.17 MODELO DE ESTRUCTURA DEL PROCESO SISTEMA	200
FIGURA 3.18 MODELO DE PROCESO UWE: INICIAR SESIÓN DEL SISTEMA	201
FIGURA 3.19 MODELO DE PROCESO UWE REGISTRO DE ESTUDIANTES.....	202
FIGURA 3.20 MODELO DE PROCESO UWE: REGISTRAR DOCENTE.....	203
FIGURA 3.21 MODELO DE NAVEGACIÓN UWE: INGRESO CARRERA ESTUDIANTE.....	204
FIGURA 3.22 MODELO DE NAVEGACIÓN UWE: INGRESO CARRERA DOCENTE.....	205
FIGURA 3.23 MODELO DE PRESENTACIÓN UWE PÁGINA PRINCIPAL DEL SISTEMA (INSTEIN).....	206
FIGURA 3.24 MODELO DE PRESENTACIÓN UWE INICIO DE SESIÓN AL SISTEMA.....	207
FIGURA 3.25 MODELO DE PRESENTACIÓN UWE: INSCRIPCIÓN CARRERA ESTUDIANTE.....	208
FIGURA 3.26 MODELO DE PRESENTACIÓN UWE: REGISTRO DOCENTE CARRERA	208
FIGURA 3.27 1RA FORMA NORMALIZADA (BD)	211
FIGURA 3.28 2DA FORMA NORMALIZADA (BD)	212
FIGURA 3.29 3RA FORMA NORMALIZADA (BD)	213
FIGURA 3.30 BASE DE DATOS (BD) NORMALIZADA.....	214
FIGURA 3.31 CÓDIGO MYSQL BASE DE DATOS	216
FIGURA 3.32 PANTALLA PRINCIPAL DEL SISTEMA.....	217
FIGURA 3.33 CÓDIGO PANTALLA PRINCIPAL DEL SISTEMA.....	217
FIGURA 3.35 PANTALLA DE AUTENTICACIÓN DE USUARIO.....	218
FIGURA 3.34 CÓDIGO INGRESO LOGIN	218
FIGURA 3.36 PANTALLA DE MENÚ Y PANEL PRINCIPAL DEL USUARIO.....	219
FIGURA 3.37 CÓDIGO DE MENÚ Y PANEL PRINCIPAL DEL USUARIO.....	219
FIGURA 3.38 ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS.....	220
FIGURA 3.39 CÓDIGO DE ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS.....	220
FIGURA 3.40 PANTALLA DE PRIVILEGIOS DE MÓDULOS	221
FIGURA 3.41 CÓDIGO DE PRIVILEGIOS DE MÓDULOS	221
FIGURA 3.42 MÓDULO SISTEMAS	222
FIGURA 3.43 CÓDIGO MÓDULO SISTEMAS	222

FIGURA 3.44 FORMULARIO NUEVO USUARIO.....	223
FIGURA 3.45 CÓDIGO FORMULARIO NUEVO USUARIO.....	223
FIGURA 3.46 ADMINISTRACIÓN DE PRIVILEGIOS Y PERMISOS.....	224
FIGURA 3.47 CÓDIGO DE ADMINISTRACIÓN DE PRIVILEGIOS Y PERMISOS.....	224
FIGURA 3.48 ASIGNAR PERMISOS A USUARIOS.....	225
FIGURA 3.49 CÓDIGO ASIGNAR PERMISOS A USUARIOS.....	225
FIGURA 3.50 ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS INSTITUCIÓN.....	225
FIGURA 3.51 ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS INSTITUCIÓN.....	226
FIGURA 3.52 CONFIGURACIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE NIVEL SEMESTRE/ANUAL.....	227
FIGURA 3.53 CÓDIGO CONFIGURACIÓN ADMINISTRACIÓN DE NIVEL SEMESTRE/ANUAL.....	227
FIGURA 3.54 CREAR NUEVO NIVEL.....	228
FIGURA 3.55 CREAR NUEVO NIVEL.....	228
FIGURA 3.56 PLAN DE ESTUDIO FORMULARIO.....	229
FIGURA 3.57 PLAN DE ESTUDIO FORMULARIO.....	229
FIGURA 3.58 HABILITAR GESTIÓN FORMULARIO.....	230
FIGURA 3.59 CÓDIGO HABILITAR GESTIÓN FORMULARIO.....	230
FIGURA 3.60 ADMINISTRACIÓN DE CARRERAS REQUISITOS ASIGNADOS.....	231
FIGURA 3.61 CÓDIGO ADMINISTRACIÓN DE CARRERAS REQUISITOS ASIGNADOS.....	231
FIGURA 3.62 CREAR NUEVA CARRERA.....	232
FIGURA 3.63 CÓDIGO CREAR NUEVA CARRERA.....	232
FIGURA 3.64 ADMINISTRACIÓN DE ASIGNATURAS.....	233
FIGURA 3.65 ADMINISTRACIÓN DE ASIGNATURAS.....	233
FIGURA 3.66 NUEVA ASIGNATURAS.....	234
FIGURA 3.67 CÓDIGO NUEVA ASIGNATURAS.....	234
FIGURA 3.68 ADMINISTRACIÓN CARRERAS BUSQUEDA DATOS.....	235
FIGURA 3.69 CÓDIGO DE ADMINISTRACIÓN CARRERAS BUSQUEDA DATOS.....	235
FIGURA 3.70 ADMINISTRACIÓN DE CARRERAS NUEVO NIVEL.....	236
FIGURA 3.71 CÓDIGO ADMINISTRACIÓN CARRERAS NUEVO NIVEL.....	236

FIGURA 3.72 NUEVA CONFIGURACIÓN NIVEL CARRERA GRADO	237
FIGURA 3.73 CÓDIGO NUEVA CONFIGURACIÓN NIVEL CARRERA GRADO	237
FIGURA 3.74 ADMINISTRACIÓN MATRICULACIÓN ESTUDIANTE	238
FIGURA 3.75 CÓDIGO ADMINISTRACIÓN MATRICULACIÓN ESTUDIANTE	238
FIGURA 3.77 CÓDIGO FORMULARIO MATRICULACIÓN DEL ESTUDIANTE	239
FIGURA 3.76 FORMULARIO MATRICULACIÓN DEL ESTUDIANTE	239
FIGURA 3.78 CÓDIGO IMPRIMIR PDF FORMULARIO MATRICULACIÓN ESTUDIANTE	240
FIGURA 3.79 IMPRIMIR PDF FORMULARIO MATRICULACIÓN ESTUDIANTE	240
FIGURA 3.80 FORMULARIO MATRICULACIÓN ANTIGUO ESTUDIANTE	241
FIGURA 3.81 CÓDIGO FORMULARIO MATRICULACIÓN ANTIGUO ESTUDIANTE	242
FIGURA 3.82 REPORTE PDF MATRICULACIÓN ANTIGUO ESTUDIANTE	242
FIGURA 3.83 CÓDIGO REPORTE PDF MATRICULACIÓN ANTIGUO ESTUDIANTE	243
FIGURA 3.84 HISTORIAL MATRICULACIÓN ESTUDIANTE	244
FIGURA 3.85 CÓDIGO HISTORIAL MATRICULACIÓN ESTUDIANTE	244
FIGURA 3.86 HISTORIAL MATRICULACIÓN ESTUDIANTE BÚSQUEDA DATOS	245
FIGURA 3.87 CÓDIGO HISTORIAL MATRICULACIÓN ESTUDIANTE BÚSQUEDA DATOS	245
FIGURA 3.88 REPORTE LISTA MATRICULADOS ESTUDIANTES INSTITUTO	247
FIGURA 3.89 CÓDIGO REPORTE LISTA MATRICULADOS ESTUDIANTES INSTITUTO	247
FIGURA 3.90 REPORTE LISTA DE MATRICULADOS ESTUDIANTES INSTITUTO, BÚSQUEDA DATOS	248
FIGURA 3.91 REPORTE LISTA DE MATRICULADOS ESTUDIANTES INSTITUTO, BÚSQUEDA DATOS	248
FIGURA 3.92 CÓDIGO REPORTE IMPRIMIR PDF LISTA MATRICULADOS ESTUDIANTES	249
FIGURA 3.93 REPORTE IMPRIMIR PDF LISTA MATRICULADOS ESTUDIANTES	249
FIGURA 3.94 REPORTE LISTA CARRERAS ESTUDIANTES BÚSQUEDA DATOS	250
FIGURA 3.95 CÓDIGO REPORTE LISTA CARRERAS ESTUDIANTES BÚSQUEDA DATOS	250
FIGURA 3.96 REPORTE IMPRIMIR PDF LISTA CARRERAS ESTUDIANTES	251
FIGURA 3.97 CÓDIGO REPORTE IMPRIMIR PDF LISTA CARRERAS ESTUDIANTE	251
FIGURA 3.99 CÓDIGO HISTORIAL MATRICULACIÓN ESTUDIANTES	253
FIGURA 3.98 HISTORIAL MATRICULACIÓN ESTUDIANTES	253

FIGURA 3.100 HISTORIAL MATRICULACIÓN BÚSQUEDA DATOS ESTUDIANTES	254
FIGURA 3.101 CÓDIGO HISTORIAL MATRICULACIÓN BÚSQUEDA DATOS ESTUDIANTES	254
FIGURA 3.102 HISTORIAL MATRICULACIÓN INSCRIPCIÓN CARRERA Y ASIGNATURAS ESTUDIANTES	255
FIGURA 3.103 CÓDIGO HISTORIAL MATRICULACIÓN INSCRIPCIÓN CARRERA Y ASIGNATURAS ESTUDIANTES	255
FIGURA 3.104 IMPRIMIR PDF BOLETA INSCRIPCIÓN CARRERA Y ASIGNATURAS ESTUDIANTE	256
FIGURA 3.105 CÓDIGO IMPRIMIR PDF BOLETA INSCRIPCIÓN CARRERA Y ASIGNATURAS ESTUDIANTE	256
FIGURA 3.106 CÓDIGO IMPRIMIR PDF HISTORIAL ACADÉMICOS ESTUDIANTE	257
FIGURA 3.107 IMPRIMIR PDF HISTORIAL ACADÉMICOS ESTUDIANTE	257
FIGURA 3.109 CÓDIGO MÓDULO DOCENTE ASIGNAR MATERIAS	259
FIGURA 3.108 MÓDULO DOCENTE ASIGNAR MATERIAS	259
FIGURA 3.111 CÓDIGO ASIGNAR MATERIAS DOCENTE	260
FIGURA 3.110 ASIGNAR MATERIAS DOCENTE	260
FIGURA 3.113 NUEVO REGISTRO DOCENTE ASIGNAR MATERIAS Y CARRERA	261
FIGURA 3.112 CÓDIGO NUEVO REGISTRO DOCENTE ASIGNAR MATERIAS Y CARRERA	261
FIGURA 3.114 IMPRIMIR PDF INFORME NOMBRAMIENTO DOCENTE/DESIGNADO(A)	262
FIGURA 3.115 CÓDIGO IMPRIMIR PDF INFORME NOMBRAMIENTO DOCENTE/DESIGNADO(A)	262
FIGURA 3.116 BÚSQUEDAS DE DOCENTE/DATOS	263
FIGURA 3.117 BÚSQUEDAS DOCENTE DATOS	263
FIGURA 3.118 HISTORIAL MATERIAS DOCENTE	263
FIGURA 3.119 CÓDIGO HISTORIAL MATERIAS DOCENTE	264
FIGURA 3.120 IMPRIMIR PDF HISTORIAL LISTA DOCENTES	264
FIGURA 3.121 CÓDIGO IMPRIMIR PDF HISTORIAL LISTA DOCENTES	265
FIGURA 3.122 REPORTE DOCENTE	266
FIGURA 3.123 CÓDIGO REPORTE DOCENTE	266
FIGURA 3.124 IMPRIMIR PDF REPORTE LISTA DOCENTES	267
FIGURA 3.125 CÓDIGO IMPRIMIR PDF REPORTE LISTA DOCENTES	267
FIGURA 3.126 LISTA ASIGNATURA DOCENTE	268
FIGURA 3.127 CÓDIGO LISTA ASIGNATURA DOCENTE	269

FIGURA 3.128 CARGAR NOTAS DOCENTE/ESTUDIANTE	269
FIGURA 3.129 CÓDIGO CARGAR NOTAS DOCENTE/ESTUDIANTE	270
FIGURA 3.130 IMPRIMIR PDF INFORME ACADÉMICOS DOCENTE/ESTUDIANTE	270
FIGURA 3.131 IMPRIMIR PDF INFORME ACADÉMICOS DOCENTE/ESTUDIANTE	271
FIGURA 3.132 ADMINISTRACIÓN PUBLICACIÓN CARRERAS	272
FIGURA 3.133 CÓDIGO ADMINISTRACIÓN PUBLICACIÓN CARRERAS.....	272
FIGURA 3.134 REALIZAR PUBLICACIÓN CARRERA/ESTUDIANTE.....	273
FIGURA 3.135 CÓDIGO REALIZAR PUBLICACIÓN CARRERA/ESTUDIANTE	273
FIGURA 3.136 ADMINISTRACIÓN PUBLICACIÓN LIBROS DIGITALES ESTUDIANTE CARRERA/MATERIA	274
FIGURA 3.137 CÓDIGO ADMINISTRACIÓN PUBLICACIÓN LIBROS DIGITALES ESTUDIANTE CARRERA/MATERIA...	275
FIGURA 3.138 IMPRIMIR/DESCARGAR LIBRO DIGITAL PDF ESTUDIANTE CARRERA/MATERIA.....	275
FIGURA 3.139 CÓDIGO IMPRIMIR/DESCARGAR LIBRO DIGITAL PDF ESTUDIANTE CARRERA/MATERIA.....	276
FIGURA 4.1 FAMILIA DE ISO/IEC 25000.....	281
FIGURA 4.2 CODIGO FUENTE DMINISTRACION NIVEL	347
FIGURA 4.3 PRUEBA DE CAJA BLANCA CODIGO FUENTE ASIGNAR ASIGNATURA PRE-RREQUITOS	347
FIGURA 4.4 PRUEBA DE CAJA NEGRA	348
FIGURA 4.5 PRUEBAS DE CAJA NEGRA DE INICIO DE SESIÓN	349
FIGURA 4.6 PRUEBAS DE CAJA NEGRA MATRICULACIÓN DE ESTUDIANTES	350

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.1 CARRERAS APORTADAS	2
TABLA 2.1 COEFICIENTES DE ESTIMACIÓN PARA LOS MODOS	119
TABLA 2.2 COEFICIENTES DE ESTIMACIÓN PARA LOS MODOS	123
TABLA 2.3 FÓRMULA DE VARIACIÓN DE ESTIMACIÓN Y CRONOGRAMA	123
TABLA 2.4 CONSTANTES DE CÁLCULO DE DISTINTOS ASPECTOS DE COSTES	124
TABLA 2.5 NOMINALES DE COSTE	125
TABLA 2.6 NOMINALES DE COSTE	126
TABLA 2.7 NOMINALES DE COSTE.....	126
TABLA 2.8 NOMINALES DE COSTE	126
TABLA 2.9 VALORES DE LOS ATRIBUTOS	127
TABLA 3.1 ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS.....	163
TABLA 3.2 INGRESO AL SISTEMA	165
TABLA 3.3 INSCRIPCIÓN DE ESTUDIANTES NUEVOS Y ANTIGUOS	165
TABLA 3.4 INSCRIPCIÓN DE MATERIAS	166
TABLA 3.5 KARDEX DE DOCENTES	166
TABLA 3.6 REGISTRO DE NOTAS ESTUDIANTES.....	167
TABLA 3.7 REPORTES Y EMISIÓN DE DOCUMENTOS	167
TABLA 3.8 ADMINISTRADOR DEL SISTEMA	167
TABLA 3.9 ADMINISTRADOR DE USUARIOS	168
TABLA 3.10 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	168
TABLA 3.11 LISTA DE LOS ACTORES Y LA DESCRIPCIÓN DE SUS ACTIVIDADES.....	169
TABLA 3.12 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS.....	177
TABLA 3.13 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS	177
TABLA 3.14 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA	179
TABLA 3.15 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA	179
TABLA 3.16 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO DE INSCRIPCIÓN DE ESTUDIANTES	181
TABLA 3.17 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO DE INSCRIPCIÓN DE ESTUDIANTES	181

TABLA 3.18 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO DE MATRICULACIÓN DE ESTUDIANTES NUEVOS Y ANTIGUOS.....	182
TABLA 3.19 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO DE MATRICULACIÓN DE ESTUDIANTES..	183
TABLA 3.20 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO MÓDULO DE REGISTROS DE ESTUDIANTES NUEVOS Y ANTIGUOS	184
TABLA 3.21 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO DE REGISTROS DE ESTUDIANTES NUEVOS Y ANTIGUOS	185
TABLA 3.22 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO DE REGISTRO DE DOCENTES NUEVOS Y ANTIGUOS	186
TABLA 3.23 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO DE REGISTRO DE DOCENTES NUEVOS Y ANTIGUOS	187
TABLA 3.24 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO REGISTRO DE CONTROL DE NOTAS	189
TABLA 3.25 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO REGISTRO DE CONTROL DE NOTAS	189
TABLA 3.26 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO SEGUIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES (REPORTES).....	191
TABLA 3.27 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MÓDULO SEGUIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES (REPORTES).....	192
TABLA 3.28 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO MÓDULO DE EMISIÓN DE DOCUMENTOS (REPORTES)	194
TABLA 3.29 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO MÓDULO DE EMISIÓN DE DOCUMENTOS (REPORTES)	194
TABLA 3.30 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MARKETING DIGITAL DE APOYO ACADÉMICO.....	196
TABLA 3.31 DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE CASOS DE USO: MARKETING DIGITAL DE APOYO ACADÉMICO.....	196
TABLA 3.32 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO SOFTWARE	276
TABLA 3.33 HERRAMIENTAS DE HARDWARE PARA EL SERVIDOR.....	277
TABLA 3.34 HERRAMIENTAS DE HARDWARE PARA CLIENTE.....	277
TABLA 3.35 HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	278
TABLA 3.36 REQUERIMIENTOS DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA (SISABTW)	278

TABLA 4.1 PONDERACIÓN EN PORCENTAJES PARA LA CALIDAD INTERNA	282
TABLA 4.2 NIVELES DE PUNTUACIÓN FINAL PARA LA CALIDAD INTERNA, EXTERNA Y EN USO	282
TABLA 4.3 CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD INTERNA SELECCIONADAS	283
TABLA 4.4 CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EXTERNA SELECCIONADAS.....	284
TABLA 4.5 CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EN USO SELECCIONADAS.....	284
TABLA 4.6 SUBCARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS DE CALIDAD INTERNA SELECCIONADAS.....	285
TABLA 4.7 SUBCARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS DE CALIDAD INTERNA SELECCIONADAS.....	287
TABLA 4.8 SUBCARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS DE CALIDAD EXTERNA.....	288
TABLA 4.9 MÉTRICAS SELECCIONADAS PARA CALIDAD EXTERNA.....	290
TABLA 4.10 SUBCARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS DE CALIDAD EN USO MÁS RELEVANTES	291
TABLA 4.11 MÉTRICAS SELECCIONAS PARA CALIDAD EN USO.....	292
TABLA 4.12 PONDERACIÓN EN PORCENTAJES PARA LA CALIDAD INTERNA	293
TABLA 4.13 PONDERACIÓN EN PORCENTAJES PARA LA CALIDAD EXTERNA	294
TABLA 4.14 PONDERACIÓN EN PORCENTAJES PARA LA CALIDAD EN USO	294
TABLA 4.15 APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE CALIDAD PARA EVALUAR LA CALIDAD INTERNA DEL SISTEMA.....	297
TABLA 4.16 APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE CALIDAD PARA EVALUAR LA CALIDAD EXTERNA DEL SISTEMA	311
TABLA 4.17 APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE CALIDAD PARA EVALUAR LA CALIDAD EN USO DEL SISTEMA	326
TABLA 4.18 RESULTADO FINAL DEL ANÁLISIS DE CALIDAD APLICADO AL SISTEMA	332
TABLA 4.19 VALOR TOTAL OBTENIDO DE CALIDAD INTERNA, EXTERNA Y EN USO	333
TABLA 4.20 CONVERSIÓN DE PUNTOS DE FUNCIÓN A KLDC	336
TABLA 4.21 COEFICIENTE DE COCOMO II.....	337
TABLA 4.22 ECUACIONES DEL MODELO COCOMO II.....	337
TABLA 4.23 CÁLCULO DE LOS ATRIBUTOS DE LA FAE.....	338
TABLA 4.24 ANÁLISIS DE COSTOS	340
TABLA 4.25 DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS DE CAJA BLANCA MANTENIMIENTO AL SOFTWARE.....	347
TABLA 4.26 PRUEBAS DE CAJA BLANCA CÓDIGO FUENTE ASIGNAR ASIGNATURA PRE-RREQUISITOS.....	348
TABLA 4.27 VALORES LÍMITE DE INICIO DE SESIÓN	348
TABLA 4.28 DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS DE LA CAJA NEGRA INICIO DE SESIÓN	349

TABLA 4.29 VALORES LÍMITE DE REGISTRO DE MATRICULACIÓN ESTUDIANTES	349
TABLA 4.30 DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS CAJA NEGRA REGISTRO DE DATOS DE ESTUDIANTE	350
TABLA 4.31 COMPARACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA INSTITUCIÓN.....	351



CAPÍTULO

I

MARCO

INTRODUCTORIO



1 MARCO PRELIMINAR

1.1 INTRODUCCIÓN

Las tecnologías web, tienen gran importancia en los avances tecnológicos hoy en día, cumplen una gran función, hacen que la sociedad tenga mejores posibilidades de información ya que acortan la comunicación y reducen tiempos en el proceso de datos para guardar y recibir información para enviarlas de un lugar a otro. Esto condiciona a las instituciones superiores académicas a mantener una continua actualización y un permanente mejoramiento de información.

El presente proyecto tiene por objeto desarrollar un Sistema de Información de Seguimiento Académico del Instituto Técnico Integrado “San Antonio De Padua” (INSTEIN). Donde se automatizan los procesos que eran realizadas hasta ahora de forma manual y repetitiva. Con el sistema se actualizará la información de los registros de las inscripciones y el seguimiento de académico a los estudiantes, de tal manera serán rápidos y así facilitar el trabajo del personal Administrativo.

Para el diseño del proyecto se utilizará la metodología “UWE” que es una herramienta que permite modelar sistemas web orientado a objetos.

El sistema de información se desarrolla usando tecnología web de tal forma que los usuarios tendrán la posibilidad de realizar consultas y actualizaciones a través de la web, entre las herramientas que se utilizaran están: Lenguaje de programación PHP, Java Script y hojas de estilos CSS HTML, framework Bootstrap, CodeIgniter y gestor de base de datos MySQL, servidor Apache.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 Antecedentes de la Institución

El Instituto Técnico Integrado “San Antonio De Padua” (INSTEIN). De la Ciudad de El Alto es una Institución (privada) que esta ubicada en la Av. 6 de Marzo (entre calles 2 y 3) ceja el alto Galería LUZ 2do piso Of.: (22), las carreras que se ofrecen se detallan a continuación:

Tabla 1.1 Carreras Aportadas

CARRERAS CON TITULOS EN PROVISIÓN NACIONAL, CARRERAS A NIVEL TECNICO SUPERIOR Y A NIVEL TECNICO MEDIO

CARRERAS TÉCNICO MEDIO

AREA DE FORMACIÓN: COMERCIAL Y SERVICIOS

- Contabilidad
- Secretariado Administrativo

CARRERAS TÉCNICO SUPERIOR

AREA DE FORMACION: COMERCIAL Y SERVICIOS

- Contaduría General
- Comercio Internacional y Administración Aduanera
- Secretariado Ejecutivo
- Sistemas Informáticos

CARRERA ELECTRÓNICA con menciones en:

- Sistemas en Telecomunicaciones
- Sistemas de Control Industrial

Nota. Esta tabla muestra las carreras aportadas del Instituto Técnico Integrado “San Antonio de Padua” (Quisbert,2022)

El Instituto Técnico Integrado “San Antonio de Padua” (INSTEIN). Se fundó EL 28 de Agosto de 2008 y actualmente cuenta con diezysiete docentes y alrededor de (doscientos) estudiantes inscritos en las diferentes carreras, con siete personales administrativos. El Director del Instituto Técnico Integrado “San Antonio de Padua” Lic. Marco Antonio Marca Quisbert. El Instituto tiene como respaldo la Resolución Ministerial de Apertura y Legal Funcionamiento N°

692/2008 con fecha 28 de Agosto de 2008 y otra Resolución Ministerial de ratificación y ampliación curricular N° 631/2018 con fecha 28 de Mayo de 2018. Formando profesionales a nivel técnico superior y técnico medio.

La misión del Instituto dice: “Somos una institución de Enseñanza Superior de carácter privado que forma profesionales Técnicos Medios y Superiores competentes a través de la formación integral de los estudiantes que puedan contribuir al desarrollo socio comunitario productivo del Estado Plurinacional de Bolivia y a la construcción y difusión del conocimiento apoyando así al desarrollo competitivo del país”.

El Instituto Técnico Integrado “San Antonio de Padua” (INSTEIN). Es una institución de Enseñanza Superior de alta calidad educativa que busca la excelencia académica con énfasis en la formación de personas integrales con valores morales y éticos.

La visión del Instituto dice: “Ser un Instituto reconocido con una de las instituciones de Enseñanza Superior más importantes de la Ciudad de El Alto, con un equipo humano competente y un modelo de gestión innovador comprometidos con el desarrollo personal y profesional nuestros estudiantes”.

La Institución aspira a que sus egresados sean ciudadanos responsables competitivos, con valores éticos, morales y conscientes de su obligación social – ambiental, que pueda desempeñarse de forma eficiente y que ejerzan liderazgo en el contexto ocupacional o profesional.

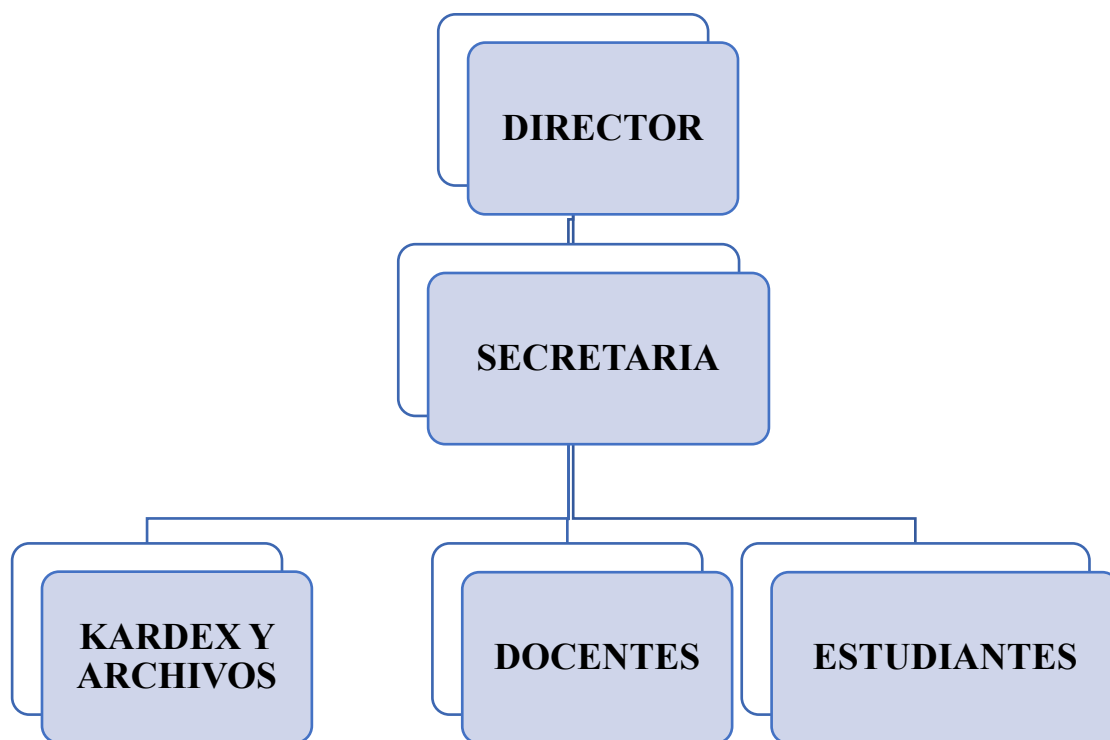
1.2.2 Objetivo

El Instituto busca maximizar el potencial educativo de los estudiantes en un ambiente sin discriminación en cumplimiento con la ley y la reglamentación en armonía con la búsqueda de la excelencia académica, el pensamiento crítico, el conocimiento científico, la sensibilidad hacia la responsabilidad y las destrezas de convivencia social, forma profesionales técnicos-tecnológicos en diferentes carreras.

1.2.3 Organigrama

En la Figura N° 1.1 se puede visualizar el organigrama del Instituto Técnico Integrado san Antonio de Padua (INSTEIN).

Figura 1.1 Organigrama Instituto Técnico Integrado “San Antonio de Padua”



Nota. El gráfico representa la organización del Instituto Técnico Integrado “San Antonio de Padua” realizado en base a (Quisbert,2022)

1.2.4 Descripciones de funciones

Director

La máxima autoridad dentro de la Institución las funciones y responsabilidades de su cargo: La administración del plantel administrativo y estudiantil, llegando a realizar tareas de planificar, impartir instrucción y programar las actividades, verificar y firmar toda documentación de los estudiantes e historial académico, inscripciones, entre otras.

Secretaria

La persona que coadyuva en el desarrollo de las funciones administrativas y académicas del Instituto. Su función conlleva las siguientes responsabilidades, recepción y registro de documentos del área académica, elaboración de los informes relacionados a los ingresos monetarios, cobro de mensualidades, la matriculación, la administración de notas, la administración manual.

Kardex y Archivos

El objetivo de su función es el manejo y control de Archivo Kardex de una unidad académica, apoyando en las labores en el campo académico. Organizar y controlar el Archivo y Kardex de dar la celeridad y fluidez a los diferentes requerimientos de tramites, certificación e información que provengan del Instituto Técnico Integrado San Antonio de Padua y de parte de los estudiantes. Registra y archiva los datos de las actas oficiales de cada gestión académica, garantizando su seguridad, acceso y uso apropiado. Planificación de inscripciones de estudiantes nuevos y antiguos, la respectiva matriculación.

Procesos Académicos

Director

- ✓ Planificar y organizar, ejecuta y evalúa el proceso académico en el marco de la política educativa del Ministerio de Educación y de la Planificación estratégica institucional.
- ✓ Elaborar, el calendario académico en forma periódica, en coordinación de la Dirección Administrativa.
- ✓ Asignar, docentes para las carreras y materias, horario, paralelo, aula.
- ✓ Solicitar, los reportes de estudiantes inscritos por carreras.
- ✓ Aplicar y dirigir, controlar los procedimientos de los planes y programas de estudio de las carreras, así como los proyectos didácticos y técnicas de instrumentos para la evaluación del aprendizaje de acuerdo con las normas y lineamientos establecidos.
- ✓ Rubricar, todas las certificaciones académicas y documentos académicos.
- ✓ Promover, actividades académicas como ser: seminarios, mesas redondas, foros, debates y otros para proponer la actualización de la oferta académica institucional.
- ✓ Solicitar, los reportes de records académicos.
- ✓ Planificar y desarrollar, el proceso de admisión de nuevos estudiantes postulantes a la institución.
- ✓ Elaborar, reglamentos de evaluación de desempeño docente y estudiantil que procuren la mejora continua de la función docente y formación profesional de los estudiantes.

Secretaria

- ✓ Inscripción de estudiantes nuevos y antiguos a sus respectivas carreras.
- ✓ Entrega matriculas a los estudiantes.

- ✓ Realiza informe de estudiantes inscritos por carrera y materias.
- ✓ Realiza informe de ingresos (mensualidades).
- ✓ Recepción y archivo de acta de notas.
- ✓ Recepción y archivo de documentación de estudiantes por carrera.
- ✓ Realiza los cobros en cuanto a pago de mensualidades.

Kardex y Archivo

- ✓ Comunica e informa los procedimientos de tramites a realizar y los estados de tramites de los estudiantes.
- ✓ Encargado de la recepción, elaboración y despacho de récord académicos.
- ✓ Realiza la matriculación a los estudiantes.
- ✓ Registra la asignación de materias a las carreras inscritas con sus respectivos horarios y docentes
- ✓ Coordina y hace el seguimiento de trámites ante la Dirección Departamental de Educación y/o Ministerio de Educación
- ✓ Realiza otras funciones pertenecientes a su cargo

Docente

- ✓ Realiza notas según al rendimiento académicos de los estudiantes por materias según a la carrera correspondiente
- ✓ Entrega calificaciones de los estudiantes a secretaria y Kardex.

Estudiante

- ✓ Solicita la inscripción para la carrera y materias de forma anual y semestral.

- ✓ Solicita su matrícula.
- ✓ Solicita pensum.
- ✓ Solicita récord académico.
- ✓ Solicita historial académico.
- ✓ Solicita Tramites académicos entre otros.

1.2.5 Trabajos afines al proyecto

1.2.5.1 Internacional

- Daza, A. (2015). Aplicación móvil para android del sistema virtual de gestión académica El objetivo del proyecto es Implementar aplicación móvil del sistema de notas SVGA, dirigido a dispositivos Android, la metodología aplicada es AGIL (Extreme Programing XP), se observó el formulario de ingreso a la aplicación de estudiantes, cursos matriculados administrados, página principal menú y la cartelera virtual, generación de horarios, histórico de notas (proyecto de grado). Universidad de Medellín, Corporación Universitaria Adventista, Medellin Colombia.
- Bone, R. (2017). Desarrollo del sistema de seguimiento de graduados, para la facultad de ingeniería en sistemas y computación El objetivo del proyecto es Desarrollar un sistema capaz de agilizar los procesos de comunicación con los ex alumnos de la Facultad de Ingeniería, la metodología aplicada es Cascada, se observó el módulo de seguimiento de graduados (proyecto de grado). Pontifica Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ingeniería en Sistemas y Computación, Quito Ecuador.

1.2.5.2 Nacional

- Romero, B. (2006). Sistema de información basado en la web para la carrera de informática de la UMSA. El objetivo del proyecto es Comunicar y difundir la información de los tramites e interacción social con los que cuenta la carrera Informática, harán uso de tecnologías web la metodología es OOHDM (Object Oriented Hypermedia Design Method) diseño hipermedia orientado a objetos, se observó la página principal de acceso al sistema, ingreso a la parte administrativa, registro de usuarios y roles a administrador y docente, alumno, modulo del sistema y unidades (proyecto de grado). Universidad Mayor de San Andrés Facultad De Ciencias Puras y Naturales Carrera De Informática, La Paz Bolivia.
- Alarcón, A. (2017). Sistema web para el control y seguimiento de kárdex administrativo CASO: Postgrado en informática El objetivo del proyecto es Desarrollar e implementar un Sistema Web de control y seguimiento de kárdex administrativo, la metodología aplicada es OPENUP, se observó los módulos de inscripción, control de pago, registro de programas, registro de notas. Universidad Mayor de San Andrés Facultad De Ciencias Puras y Naturales Carrera de Informática, La Paz Bolivia.

1.2.5.3 Local

- Mamani Ch. (2020). Sistema de información para matriculación y seguimiento académico en línea CASO: Escuela superior pedro domingo murillo El objetivo del proyecto es 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 calidad, la metodología

aplicada es Ágil Kanban, se observó el ingreso del sistema con parámetros de la administración académica y gestión de usuarios. Universidad Pública De El Alto Carrera Ingeniería de Sistemas, La paz Bolivia.

1.3 Planteamiento del Problema

Luego de realizar un análisis de los problemas, se ha diseñado un árbol de problemas (ver anexo A) lo que ha permitido identificar la problemática que encarara el presente proyecto.

1.3.1 Problema Principal

Los procesos administrativos y el control de las inscripciones y seguimiento académico de los estudiantes no son apropiadas, dado que se los realiza mayormente de forma manual y no son confiables lo que dificulta la generación y desorganización para solicitar los reportes, estadísticas y seguimiento requeridos por el personal administrativo y la Dirección del Instituto Técnico Integrado “San Antonio de Padua” (INSTEIN).

1.3.2 Problema Específicos

- Falta de control del proceso de inscripciones debido a que la inscripción a carreras se realiza de forma manual.
- Genera la inseguridad a estudiantes y a docentes de no pasar clases debido a que los horarios son publicados con demora para las diferentes carreras.
- Demoras en la publicación de calificaciones de notas perjudican en el seguimiento como control y rendimiento estudiantil.
- Falta de acceso a la información inmediata para los estudiantes y docentes del Instituto, debido a que no se cuenta con un sitio web.

- Pérdida de registros de información debido a que los informes académicos son manejados en archivadores.

1.3.3 Formulación del problema

Por lo expuesto se plantea la siguiente pregunta:

¿El Sistema de Seguimiento Académico Basado en Tecnologías Web coadyuvara que sea más eficiente el proceso de inscripciones y seguimiento académico del Instituto Técnico Integrado San Antonio De Padua?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar el “**SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGUIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN TECNOLOGIAS WEB**”, que permitan automatizar y hacer más eficiente el proceso de inscripciones y seguimiento académico de los Estudiantes para facilitar la generación de consultas, reportes y estadísticas requeridos por el personal administrativo y la Dirección del Instituto Técnico Integrado “San Antonio de Padua” (INSTEIN).

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar el análisis de los requerimientos de la actualidad en que se encuentra el proceso de la inscripción y el seguimiento académico del Instituto para ser implementadas en el sistema web.
- Diseñar los componentes del sistema, para dar funcionalidad apropiada el cual permita almacenar información en un base de datos (BD) y estructurar en una arquitectura de software. Software Modelo-Vista-controlador (MVC).

- Implementar el módulo de inscripción y seguimiento académico mediante la implantación de la estructura cliente/servidor.
- Evaluar pruebas al sistema para verificar su correcto funcionamiento de acuerdo al requerimiento del Instituto.
- Generar reportes sistematizados mediante el desarrollo de un módulo, que permita obtener información confiable, oportuna y ordenada para los estudiantes, docentes y plantel Administrativo en general.
- Documentar el sistema desarrollado con la realización del manual de usuario para su respectivo funcionamiento y facilite a los usuarios acceder al sistema web.

1.5 JUSTIFICACIÓN

1.5.1 Justificación Técnica

El proyecto se justifica técnicamente, porque para el desarrollo del sistema de información y seguimiento académico se utilizarán tecnologías web de última generación. Asimismo, la institución cuenta con equipos de computación necesarios, para la implementación del sistema. Lo que implica que se tiene acceso a la red tanto de internet, ya sea para el uso dentro de la institución como para el acceso con cualquier dispositivo que cuente con acceso a internet.

1.5.2 Justificación Económica

El proyecto se justifica económicamente, porque toda institución privada tiene la política de inversión a reducir costos de operación e incrementar sus ingresos y mejorando la atención de los integrantes del Instituto como ser estudiantes, docentes y el plantel administrativo.

Uno de los beneficios elementales será de eliminar los procesos manuales y como también los materiales de escritorio y la generación de grandes cantidades de papeles. El sistema web se desarrollará bajo herramientas de software libre.

Con el nuevo sistema se obtendrá los resultados con una administración eficiente y transparente en cuanto a tiempo y reduciendo costos económicos.

1.5.3 Justificación Social

El proyecto se justifica socialmente, por que beneficiará a estudiantes permitiéndoles realizar procesos de consulta académicas a través de la web, podrá obtener información sobre su rendimiento académico, informes digitalizados y otra información relevante.

También el sistema beneficiara al personal administrativo debido a que contara con herramientas que facilitan las tareas administrativas referidas el seguimiento académico y a la de información institucional.

El Instituto técnico Integrado “San Antonio De Padua” (INSTEIN). Obtendrá más reconocimiento por ser tecnológico y virtualmente donde será accesible con el uso de internet, lo que beneficiara será informaciones y seguimientos académicos exactos y seguros a estudiantes y a docentes, administrativos, lo que ocasionará es una mayor demanda en las inscripciones a estudiantes nuevos y su crecimiento económico será mucho más mayor información institucional.

El sistema de información de seguimiento académico tendrá el acceso a través de cualquier navegador web instalado en una pc o desde cualquier dispositivo móvil que cuente con internet.

1.6 METODOLOGÍA

La metodología Scrum es una de las llamadas metodologías ágiles, la cual se basa en la colaboración constante y consistente del equipo. Se trata de una metodología que en sus orígenes se centró en el desarrollo de software, aunque su aplicación está presente en cada vez más tipos de industrias.

Scrum cuenta con enfoque flexible, siendo pensada especialmente para trabajar con proyectos en entornos donde se necesita obtener resultados rápidos. Trabaja con el ciclo de vida iterativo e incremental, donde se va liberando el producto de forma periódica aplicando las prácticas del trabajo colaborativo. (Trigas, 2012, p. 31)

1.6.1 Metodología UWE (Uml-based Web Engineering)

Es una metodología para el desarrollo de aplicaciones Web, cubre todo el ciclo de vida de las aplicaciones Web. Su proceso de desarrollo se basa en tres frases principales: la fase de captura de requisitos, la fase de análisis y diseño y la fase de la implementación.

Es un método de Ingeniería Web basada en UML es una metodología detallada para el proceso de autoría de aplicaciones con una definición exhaustiva del proceso de diseño que debe ser utilizado. Este proceso, iterativo e incremental, incluye flujos de trabajo y puntos de control, y sus fases coinciden con las propuestas en el Proceso Unificado de Modelado. UWE está especializada en la especificación de aplicaciones adaptativas, y por tanto hace especial hincapié en características de personalización, como es la definición de un modelo de usuario o una etapa de definición de características adaptativas de la navegación en función de las preferencias, conocimiento o tareas de usuario. (Uicab, 2016, p. 235)

1.6.2 Métricas de Calidad

1.6.2.1 ISO/IEC 25000

La familia ISO/IEC 25000 - SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation) propone un conjunto de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software. La familia se presenta como una evolución de las normas ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598, con la actualización del modelo de calidad de producto, las métricas correspondientes y su proceso de medición. Las compañías desarrolladoras de software que tienen implementados los estándares SQuaRE aseguran la calidad del producto entregado, optimizando el tiempo de entrega, los recursos utilizados y el costo de personal (Calabrese & Muñoz, 2018, p. 13)

1.6.3 Gestión de Seguridad de la Información

1.6.3.1 ISO/IEC 27000

La norma ISO 2700 está orientada a establecer, implementar, operar, monitorear, analizar, mantener y mejorar un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información, SGSI y está alineada con la norma ISO 9001 con el fin de apoyar la implementación y operación, consistente e integrada con sistemas de gestión relacionados. Es decir, consolidar diversos sistemas de gestión de las organizaciones en uno sólo sistema integrado, optimizando sus procesos y facilitando el tránsito de información entre ellos. (Silva C., Segadas A., & Kowask B., 2012, p. 21)

1.6.4 Ingeniería de Costos

La ingeniería de costos se enfoca de manera global a tratar los asuntos relativos a la administración de un proyecto de construcción, tales como cuántos recursos económicos se van

a erogar, cuándo, de qué manera se van a invertir y si se están logrando los objetivos fijados para el éxito del proyecto. (Vargas, 2011, p. 3)

1.6.4.1 Modelo COCOMO II

El modelo permite y refleja las prácticas en el desarrollo de software de aquel momento. El modelo se continuó perfeccionando y consolidando, siendo actualmente el modelo de estimación de costos más ampliamente utilizado en el mundo, es el preferido para la estimación del esfuerzo cuando no se tiene información histórica a la cual recurrir.

COCOMO además es el más documentado de todos los modelos de estimación de esfuerzo de las actividades de diseño, codificación, pruebas y mantenimiento. (Constanten.,Morales, 2013, p. 28)

1.6.5 Pruebas del Software

Una estrategia de prueba de software proporciona una guía que describe los pasos que deben realizarse como parte de la prueba, cuándo se planean y se llevan a cabo dichos pasos, y cuánto esfuerzo, tiempo y recursos se requerirán. Por tanto, cualquier estrategia de prueba debe incorporar la planificación de la prueba, el diseño de casos de prueba, la ejecución de la prueba y la recolección y evaluación de los resultados. Una estrategia de prueba de software debe ser suficientemente flexible para promover un uso personalizado de la prueba. Al mismo tiempo, debe ser suficientemente rígida para alentar la planificación razonable y el seguimiento de la gestión conforme avanza el proyecto. (Pressman,2010, p. 383)

1.6.5.1 Caja Blanca

La prueba de caja blanca, en ocasiones llamada prueba de caja de vidrio, es una filosofía de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control descrita como parte del diseño a nivel de componentes para derivar casos de prueba.

Al usar los métodos de prueba de caja blanca, puede derivar casos de prueba que:

- 1) Garanticen que todas las rutas independientes dentro de un módulo se revisaron al menos una vez.
- 2) Revisen todas las decisiones lógicas en sus lados verdadero y falso.
- 3) Ejecuten todos los bucles en sus fronteras y dentro de sus fronteras operativas y revisen estructuras de datos internas para garantizar su validez. (Pressman,2010, p. 414)

1.6.5.2 Caja Negra

Las pruebas de caja negra, también llamadas pruebas de comportamiento, se enfocan en los requerimientos funcionales del software; es decir, las técnicas de prueba de caja negra le permiten derivar conjuntos de condiciones de entrada que revisarán por completo todos los requerimientos funcionales para un programa. Las pruebas de caja negra no son una alternativa para las técnicas de caja blanca. En vez de ello, es un enfoque complementario que es probable que descubra una clase de errores diferente que los métodos de caja blanca. Las pruebas de caja negra intentan encontrar errores en las categorías siguientes:

- Funciones incorrectas o faltantes,
- Errores de interfaz,
- Errores en las estructuras de datos o en el acceso a bases de datos externas,

- Errores de comportamiento o rendimiento y
- Errores de inicialización y terminación. (Pressman,2010, p. 423)

1.6.5.3 Prueba de Estrés

Es el proceso de poner demanda en un sistema o dispositivo y medir su respuesta. No se trata solo de presionar hasta romper. Se consideran pruebas no funcionales. Identificar cuellos de botella. Reducir el riesgo de “caídas del sistema”. Aprovechar los recursos de IT más eficientemente. Conocer los límites que soporta el sistema. Permite tomar decisiones sobre configuraciones de hardware, ajustes de software y selección de arquitecturas. Los fallos por estos motivos suelen ser muy costosos.

En general los objetivos suelen ser:

Mejorar el Rendimiento de Escalabilidad y Estabilidad. (Moreno, 2013, p. 1)

1.7 HERRAMIENTAS

1.7.1 Lenguaje de programación

a) Php

Es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante. PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en

aplicaciones gráficas independientes. PHP puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo. (Bahit, 2012, p.5)

✓ **JavaScript**

Es un lenguaje interpretado basado en guiones que son integrados directamente en el código HTML. El código es transferido al cliente para que este lo interprete al cargar la página. Con JavaScript no pueden crearse programas independientes. La versión JavaScript 1.1 se diseñó con la llegada de las versiones 3.0 de los navegadores e incorporó algunas funcionalidades nuevas como el tratamiento dinámico de imágenes y la creación de arrays. Es esta versión la primera que se incorpora al explorador de Microsoft. En los navegadores 4.0 de Microsoft y Netscape se incorporó ya un intérprete para una nueva versión del lenguaje, el JavaScript 1.2. Con esta versión se inicia un proceso de diferenciación en algunos aspectos de la implementación en los dos navegadores, proceso que culminaría con el nacimiento de JScript, nombre con el que Microsoft denomina a su versión de JavaScript. En la actualidad Microsoft ha desarrollado su JScript.net. (Cobo, Gómez, Pérez, Rocío y Rocha, 2005, p.18)

✓ **jQuery**

Es una librería desarrollada en 2006 por John Resig que permite añadir una capa de interacción AJAX entre la web y las aplicaciones que desarrollemos controlando eventos, creando animaciones y diferentes efectos para enriquecer la experiencia de usuario.

jQuery es un software libre y de código abierto (posee un doble licenciamiento bajo la Licencia MIT y la Licencia Pública General de GNU v2). Cuenta con un diseño que

facilita la navegación por un documento y seleccionar elementos DOM proporcionando a los desarrolladores de aplicaciones web complementos que agilizan el desarrollo de proyectos. Esto permite a los desarrolladores centrarse en lo importante y crear abstracciones para interacción y animación de bajo nivel, efectos avanzados y widgets temáticos de alto nivel sin invertir tiempo en desarrollar complejos algoritmos y métodos que los controlen desde cero y generando menos código que las aplicaciones hechas con JS puro. Por ese motivo jQuery es muy popular y podemos verlo en muchas páginas web. (Murphey, 2011, p. 7)

✓ **Hojas de estilo CSS**

Es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas. Separar la definición de los contenidos y la definición de su aspecto presenta numerosas ventajas, ya que obliga a crear documentos HTML/XHTML bien definidos y con significado completo (también llamados "documentos semánticos"). Además, mejora la accesibilidad del documento, reduce la complejidad de su mantenimiento y permite visualizar el mismo documento en infinidad de dispositivos diferentes. Al crear una página web, se utiliza en primer lugar el lenguaje HTML/XHTML para marcar los contenidos, es decir, para designar la función de cada elemento dentro de la página: párrafo, titular, texto destacado, tabla, lista de elementos. (Sintes, 2014, p. 5)

✓ **Framework Bootstrap**

Bootstrap es conjunto conceptos, prácticas y criterios (framework) desarrollado con la intención de estandarizar el conjunto de herramientas que utilizan todos los involucrados en el desarrollo del front-end. De esta manera crearon un conjunto de librerías JavaScript y CSS. Bootstrap nos ayuda a maquetar un sitio web con rapidez y, sobre todo, ayudándonos a que el diseño sea correcto y usable tanto en dispositivos convencionales como en los táctiles (responsive web design). Para hacerlo, nos ofrece una serie de estilos CSS y librerías JavaScript que nos ayudarán de una manera rápida a desarrollar nuestro sitio web. (Vega, 2014, p. 7)

✓ **CodeIgniter**

Es un framework de código abierto para crear aplicaciones web utilizando arquitectura MVC. Permite a los desarrolladores realizar proyectos de manera muy rápida, con una interfaz simple y una lógica muy sencilla. Modelo-Vista-Controlador facilita la organización del código y poder establecer una división entre el acceso a datos, la lógica de negocio y la capa de presentación de nuestra aplicación. (Mendez, 2014, p. 5)

✓ **Sublime text**

Es un editor de texto y editor de código fuente, muy potente superconfigurable. Aporta muchas características útiles a la hora de programar, está cargado de funcionalidades útiles y cómodas desde el punto de la usabilidad y eficiencia, convirtiendo nuestro trabajo de edición de texto en una experiencia cada vez más sencilla y agradable, a medida que vamos aprendiendo a utilizar todas sus funcionalidades. (Careaga, 2015, p. 3)

✓ **MagicDraw**

Es una herramienta desarrollada por No Magic. La herramienta es compatible con el estándar UML, desarrollo de código para diversos lenguajes de programación Java, C++ y C#, entre otros) así como para modelar datos. (Mancilla, 2016, p.8)

b) Gestor de Base de Datos

✓ **MySQL**

MySQL es la base de datos de código abierto más popular. Código abierto significa que se puede acceder a código fuente, es decir a código de programación de MySQL, puede contribuir para incluir elementos, arreglar problemas, realizar mejoras o sugerir optimizaciones. MySQL base de datos a una completa herramienta, MySQL basa su funcionamiento en un modelo cliente y servidor. Es decir, clientes y servidores se comunican entre sí de manera diferenciada para un mejor rendimiento. (Gilfillan, 1940, p. 75)

c) Servidor Web Apache

El servidor HTTP- Apache es un servidor web de software libre desarrollado por Apache-Software Foundation(ASF)..El producto obtenido de este proyecto es un servidor de código fuente completo, descargable y gratuito, es también servidor estable, eficiente, extensible y multiplataforma, que impide caídas o cambios en el servidor inesperados, flexible y eficiente, es capaz de trabajar con el estándar HTTP/1.1 y con la mayor parte de las extensiones web que existen en la actualidad, como son los módulos PHP, SSL, CGI, SSI, proxy. Extensible, dispone de gran cantidad de módulos que amplían su funcionalidad. Multiplataforma ya que esta disponible para diferentes plataformas como GNU/Linux, Windows, MacOS. (Mifsuf, 2003, p. 9)

1.8 LIMITES Y ALCANCES

1.8.1 Limites

El presente sistema de información seguimiento académico. Instituto Técnico Integrado “San Antonio de Padua”. Se limitará a:

- ❖ No realizar el control de asistencia del personal docente y estudiantes.
- ❖ No realizar el control y el seguimiento del personal administrativo.
- ❖ El sistema no contempla ningún manejo contable en cuanto a la información de costos por concepto de inscripciones.
- ❖ No realizar ninguna impresión de factura en cuanto a la inscripción.

1.8.2 Alcances

El sistema de información de seguimiento académico contemplara los módulos en funcionamiento como se describe a continuación:

Login: usuario y contraseña asignado por el administrador

1 Módulo de sistema

- ✓ **Administración de usuario:** administración de usuarios donde se realiza la asignación de usuario y contraseña
- ✓ **Privilegio:** asignación de permiso de los módulos a roles
- ✓ **Instituto:** administración de datos de institución

2 Configuraciones del programa

- ✓ **Configuración:** en este módulo presenta tres sub- módulos los cuales son:

- **Administración de niveles:** anuales y semestrales por gestiones
- **Plan de estudios:** gestionar plan de estudio por carrera
- **Habilitación de gestiones:** habilitar gestión todos los procesos concernientes
- ✓ **Administración de carrera:** registrar nombre de carreras
- ✓ **Administración de asignaturas:** registrar asignatura a la respectiva carrera de cada nivel.
- ✓ **Pre- requisitos:** el pre requisito nos permite asignar la asignatura para el siguiente nivel
- ✓ **Habilitar paralelos:** nos permite habitar los paralelos para cada gestión

3 Matriculación

- ✓ **Matriculación:** realizar matriculación estudiantes nuevos y antiguo
- ✓ **Historial de matriculación:** realizar una búsqueda de estudiantes matriculado
- ✓ **Reporte de matriculación:** realizar un reporte de matriculación en formato pdf por gestión y por carrera

4 Inscripción

- ✓ **Inscripción de asignatura:** el módulo realiza
 - Asignación de materias,
 - Emite boleta de inscripción,
 - Reporte de historial académico.

- Formulario de matriculación.

5 Módulo docente

- ✓ **Asignar materias:** el módulo tiene las siguientes opciones.
 - Asignar docente nuevo.
 - Asignar memorándum de materia.
 - Cargar notas del estudiante => Emiten el boletín de notas.
 - Generar reporte de estudiante.
 - Habilitar fecha para cargar nota docente.
- ✓ **Búsqueda de docentes:**
 - Lista de reporte en pdf.
 - Lista de reporte en Excel.
 - Cargar notas de los estudiantes
 - Asignar memorándum.
- ✓ **Historial de docentes:**
 - Búsqueda gestiones y nivel.
- **Reportes de docentes:** generar un reporte en formato .pdf por gestión.

6 Solo rol de docente

- ✓ Historial de asignaturas asignadas (cargar notas y generar lista de estudiantes).

7 Marketing Digital para el Apoyo Académico

- ✓ Inscripciones de Carreras.
- ✓ Seminarios y talleres, cursos en gral etc.
- ✓ Libros electrónicos para diferentes carreras pdf.

1.9 APORTES

1.9.1 Aporte Académico

El aporte Académico es el desarrollo del sistema utilizando la Metodología UWE (Ingeniería Web basada en UML). De diseño de procesos y modelos, iterativo e incremental, incluye flujos de trabajo y puntos de control, y sus fases, y utilizando el Modelo COCOMO (Constructive-Cost- Model) para estimar los costes del proyecto de Software del mismo en función de tres submodelos: básico, intermedio y detallado, para luego ajustarla a un Métrica de Calidad de Norma ISO/IEC 25000 (Requisitos y evaluación de la calidad del sistema y del software) para luego enforcarlo sistemáticamente en la norma ISO/IEC 27000 para implementar, operar, monitorear, analizar, mantener y mejorar permite gestionar de manera adecuada la seguridad de la información institucional SGSI, los pasos que debe realizarse como parte son las Pruebas de Desarrollo de Software Caja Blanca, Caja Negra, en cuánto esfuerzo, tiempo y recursos para evaluar y verificar, el sistema desarrollado para la Institución Técnico Integrado “San Antonio de Padua” (INSTEIN)

1.9.2 Aporte Práctico

El aporte Práctico es el desarrollo del sistema utilizando la Metodología tradicional conocida como Incremental para facilitar el Análisis de los resultados del sistema que se va construyendo el producto final de manera progresiva para luego programarla en el Lenguaje de Programación PHP y Java, JQuery y Hojas de Estilo CSS, CodeIgniter, utilizando un gestor de Base de datos

MySQL, utilizando el servidor HTTP Apache es un servidor web de software libre para el diseñado Framework Bootstrap para la creación de interfaces limpias, con un diseño responsive y orientados a los dispositivos móviles y Framework CodeIgniter para crear aplicaciones web utilizando arquitectura MVC (Modelo- Vista -Controlador), Sublime Text editor de texto y editor de código fuente aporta muchas características útiles a la hora de programar basada en tecnologías Web. Y todo esto debe de estar en la Web para el dueño de la Institución se conecte al internet para que tenga la accesibilidad inmediatamente pueda ver su información y tener resultados en tiempo real y llevar un adecuado Seguimiento Académico Web.

Con los conocimientos adquiridos durante mi formación Profesional en la Carrera Ingeniería de Sistemas dentro de la Universidad Pública de El Alto, apporto al Instituto Técnico Integrado “San Antonio de Padua” (INSTEIN), un Software que se aporta a la gestión académica y administrativa.

El **“SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGUIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB”**, es un importante aporte para el manejo de la información y control de procesos que se realizara en la dirección académica y administrativa.

También, el contar con un sistema de seguimiento académico es un aporte significativo, para la comunidad estudiantil, docente y administrativa, por la cual permitirá realizar consultas de información en tiempo real por la dirección académica y administrativa, en una sola base de datos y facilitando al administrador de sistema de recabar toda la información necesaria para el control de toma de decisiones respectivas y oportunas para las diferentes carreras.

El Instituto Técnico Integrado ganará un mayor prestigio hacia la vista de la población en general, como resultado se tendrá una mayor demanda de estudiantes inscritos, esto implicará un mayor crecimiento para el instituto.



CAPÍTULO

II

MARCO

TEÓRICO

2 MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describe los conceptos y teorías fundamentales que se consideren para la realización del presente proyecto, especificando las descripciones técnicas y metodológicas de desarrollo, viendo las funcionalidades, procesos, técnicas que permitan realizar el análisis de diseño e implementación del sistema.

2.2 CONCEPTOS Y DEFINICIONES

2.2.1 Sistema

Es un conjunto ordenado de componentes o elementos que están interrelacionados, independientes, interactuantes que tienen por finalidad un plan el logro de objetivos determinados. (Colmenares, 2010, p. 17)

En general un sistema se compone por cuatro elementos básicos:

1. **la entrada:** Es el dato lo que ingresa al sistema y proviene del entorno.
2. **el proceso:** Es el conjunto de operaciones para convertir los elementos de entrada en salidas.
3. **la salida:** Es lo que ingresa del sistema una vez finalizando el proceso.
4. **la retroalimentación:** Proceso mediante el cual el sistema interactúa en el entorno.

Entre los conceptos se define que un sistema son elementos dinámicamente relacionados, en interacción que desarrollan una actividad para lograr un objetivo o propósito.

2.2.2 Información

La información es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje. Desde el punto de vista la ciencia de la computación la información es un conocimiento explícito extraído por seres vivos o sistemas expertos como resultado de interacción con el entorno o percepciones sensibles del mismo entorno. (Gonzales, 2027, p. 1)

Entre el concepto se define que una información es un conjunto de datos que son procesados en un principio de la información, a diferencia de los datos o las percepciones sensibles, tienen estructura útil que modificara las sucesivas interacciones del que posee dicha información en su entorno.

2.2.3 Dato

Es un conjunto básico de hechos referentes a una persona, cosa o transacción. Incluyen cosas como: tamaño, cantidad, descripción, volumen, tasa, nombre o lugar. En sentido estricto, en el ámbito de la investigación científica. Un dato es una representación simbólica (numérica, alfabética, alfanumérica). De un atributo o variable cuantitativa o cualitativa. (Romero, 2017, p. 1)

Existen tres tipos básicos de datos:

1. **Numéricos:** Formados exclusivamente por dígitos. Ej. 213, 21.419.
2. **Alfabéticos:** formados exclusivamente por letras del alfabeto. Ej. Juan, x, Costo.
3. **Alfanuméricos:** Formados por caracteres numéricos, alfabéticos y especiales. Ej. Valor5, PA4, Junín 455.

Entre la definición del concepto se define que un dato es una referencia de una persona o cosa o transacción, relacionados por elementos que permite estudiarlos, analizarlos o conocerlos para una investigación científica que esta representada por la simbología numérica, alfabética, alfanumérica.

2.2.4 Sistema de Información

Un sistema de información es un conjunto de elementos organizados y orientados al tratamiento y administración de datos de información y sistematizadas y lógicas que se relacionan entre si por medio de un lenguaje informático de una colección de datos estructuradas de acuerdo con las necesidades recopila, elabora y distribuye la información necesaria para la operación con el fin de obtener información y generar nueva información apoyando, al menos en parte a los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar las funciones, de las áreas administrativa, operativas de una organización en general. (Lapiedra, Devece y Guiral, 2010, p. 13)

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades. Componentes interrelacionados que capturan, almacenan, procesan el control, análisis y visión en una institución. (Karen, 2000, p. 3)

Entre los conceptos se define que un sistema de información son un conjunto de procesos de datos estructurados donde distribuye la información para las actividades y para desempeñar las funciones que interactúan entre si con componentes que se interrelacionan que almacenan y procesan.

Tipos de sistemas de información

A la hora de clasificar los Sistemas de Información, existe una gran variedad de criterios. En la figura N° 2.1 podemos visualizar las principales tipologías de sistemas de Información que nos podemos encontrar:

Figura 2.1 *Tipologías de Sistemas de Información*

Tipo de Sistema de Información	Tipos
Grado de formalidad	<ul style="list-style-type: none"> • Formales • Informales
Automatización	<ul style="list-style-type: none"> • Manuales • Informáticos
Relación con la toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Estratégicos (alta dirección) • Gerencial (nivel intermedio) • Operativos (control operativo)
Funcionalidad	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión comercial • Gestión contable • Gestión financiera • Gestión de Recursos Humanos • Gestión de la Producción
Grado Especialización	<ul style="list-style-type: none"> • Específicos • Generales

Nota. El gráfico representa los tipos de Sistemas de Información, realizado en base a (Trasobares,2003)

En ella los sistemas de Información se agrupan según su utilidad en los diferentes niveles de la organización empresarial.

- a) Sistema de Procesamiento de Operaciones (SPO):** sistemas informáticos encargados de la administración de aquellas operaciones diarias de rutina necesarias en la gestión empresarial (aplicaciones de nóminas, seguimiento de pedidos, auditoría, registro y datos de empleados). Estos sistemas generan información que será utilizada por el resto de sistemas de información de la compañía siendo empleados por el personal de los niveles inferiores de la organización.

- b) Sistemas de Trabajo del Conocimiento (STC):** aquellos sistemas de información encargados de apoyar a los agentes que manejan información en la creación e integración de nuevos conocimientos para la empresa (estaciones de trabajo para la administración); forman parte del nivel de conocimiento.
- c) Sistemas de automatización en la oficina (SAO):** sistemas informáticos empleados para incrementar la productividad de los empleados que manejan la información en los niveles inferiores de la organización (procesador de textos, agendas electrónicas, hojas de cálculo, correo electrónico); se encuentran encuadrados en el nivel de conocimiento al igual que los Sistemas de Trabajo del Conocimiento.
- d) Sistemas de información para la administración (SIA):** sistemas de información a nivel administrativo empleados en el proceso de planificación, control y toma de decisiones proporcionando informes sobre las actividades ordinarias (control de inventarios, presupuestación anual, análisis de las decisiones de inversión y financiación). Son empleados por la gerencia y directivos de los niveles intermedios de la organización.
- e) Sistemas para el soporte de decisiones (SSD):** sistemas informáticos interactivos que ayudan a los distintos usuarios en el proceso de toma de decisiones, a la hora de utilizar diferentes datos y modelos para la resolución de problemas no estructurados (análisis de costes, análisis de precios y beneficios, análisis de ventas por zona geográfica). Son empleados por la gerencia intermedia de la organización.
- f) Sistemas de Soporte Gerencial (SSG):** sistemas de información a nivel estratégico de la organización diseñados para tomar decisiones estratégicas mediante el empleo de gráficos y comunicaciones avanzadas. Son utilizados por la alta dirección de la

organización con el fin de elaborar la estrategia general de la empresa (planificación de ventas para años, plan de operaciones, planificación de la mano de obra). (Trasobares, 2003, p. 3)

2.2.5 Seguimiento

El seguimiento consiste en el análisis y recopilación sistemáticos de información a medida que avanza un proyecto. Su objetivo es mejorar la eficacia y efectividad de un proyecto y organización. Se basa en metas establecidas y actividades planificadas durante las distintas fases del trabajo de planificación. Ayuda a que se siga una línea de trabajo, y además, permite a la administración conocer cuando algo no está funcionando. Si se lleva a cabo adecuadamente, es una herramienta de incalculable valor para una buena administración y proporciona la base para la evaluación. Te permite determinar si los recursos disponibles son suficientes y están bien administrados, si tu capacidad de trabajo es suficiente y adecuada, y si estás haciendo lo que habías planificado (ver también la herramienta sobre Planificación de acción). (Johannesburg, 2001, p. 3)

Entre el concepto se define que el seguimiento consiste en analizar y recopilar la información a medida que avanza un proyecto. Se basa en metas establecidas y actividades planificadas durante las distintas fases del trabajo de planificación. Si se lleva a cabo adecuadamente, es una herramienta de incalculable valor para una buena administración y proporciona la base para la evaluación.

2.2.6 Seguimiento Académico

El seguimiento académico tiene como componentes el seguimiento a los resultados académicos, a una realización de historial de los estudiantes y a los egresados, materias inscritas, notas, récords académicos. El seguimiento académico constituye el conjunto de lineamientos y estrategias establecidas encaminados al desarrollo de los procesos de formación de los estudiantes, basados en sus intereses y necesidades de tal manera que se reflejen en la comunidad y en el entorno social de los estudiantes, por consiguiente el currículo se estructura en función del sentido último de la educación que es la formación integral del estudiante. (Bernal, 2014, p. 37)

Entre la definición del concepto el seguimiento académico esta compuesto por resultados académicos de los estudiantes constituidos de materias de estudio y notas y sus récords académicos durante su proceso de formación académica del estudiante.

2.2.7 Sitio Web

Un sitio web es una estructura de información o comunicación generada en el nuevo ámbito o espacio de comunicación mediante el Internet, creado por la aplicación de las tecnologías de la información, tecnologías de creación, mantenimiento y desarrollo de los sitios web, que posee dos elementos fundamentales acciones de los sujetos y contenidos y en donde se plantean un conjunto de prestaciones que los usuarios que visitan dicha web pueden ejercitar para satisfacer una o varias necesidades que poseen. (Ruiz, 2008, p. 231)

Entre la definición del concepto de un sitio web es la estructura de información y comunicación en el ámbito del internet de dos elementos fundamentales acciones y contenidos que los usuarios visitan la web para satisfacer sus necesidades.

2.2.8 Páginas Web

Una página web está compuesta principalmente por información solo texto y/o módulos multimedia así como por hiperenlaces además puede contener o asociar hoja de estilo, datos de estilo para especificar como debe visualizarse, y también aplicaciones embebidas para así permitir interactividad. (Aura, 2016, p. 3)

Entre el concepto se define de una página web principalmente está compuesto por información de solo texto o modulo multimedia como hiperenlaces hojas, datos de estilo para visualizar y permitir la interactividad de las aplicaciones.

2.2.9 Tecnologías Web

Las tecnologías Web poseen una significación preponderante y generan dinámicamente una serie de páginas en un estándar, como HTML (HyperText Markup Language) o XHTML (EXtensible Hypertext Markup Language) soportados por los navegadores web comunes de ambiente donde se implementan potentes aplicaciones cliente y servidor o arquitecturas de muchas capas, unido a ello fue surgiendo nuevas tecnologías que se relacionan con el desarrollo Web lo que hacen a este más interactivo e interesante. Entre las tecnologías utilizadas para la creación y mantenimientos de sitios Web, están las que funcionan del lado del cliente y las del lado del servidor. (Oca & Brito, 2012, p. 11)

Entre la definición del concepto de tecnologías web son de mucha importancia y va generando de manera dinámica su funcionamiento con la evolución de las tecnologías a través de los navegadores web para implementar aplicaciones de potencia a cliente y servidor relacionados con el desarrollo web.

2.3 INGENIERÍA DE SOFTWARE

La ingeniería del software es una disciplina o área de la Informativa o Ciencias de Computación, que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelven problemas de todo tipo. (Pressman, 2010, p. 10)

En la Figura N° 2.2 se puede visualizar la composición de Ingeniería de Software que esta compuesto por Herramientas, Métodos, Procesos, Compromiso de Calidad.

Figura 2.2 Capas de la Ingeniería de Software



Nota. El gráfico representa las Capas de Ingeniería de Software en base a (Pressman, 2010)

- **Las herramientas**, de la ingeniería de software proporcionan un enfoque automático o semiautomático para el proceso y para los métodos.
- **Los métodos**, de la ingeniería del software indican cómo construir técnicamente el software.
- **El proceso**, es el fundamento de la ingeniería del software, es la unión que mantiene juntas las capas de tecnología y que permite un desarrollo racional y oportuno.

- **El compromiso de la calidad**, cualquier enfoque de ingeniería del software debe apoyarse sobre un compromiso de organización de calidad. (Roger Pressman, 2010, p. 12)

2.3.1 Metodología de Desarrollo de Software

Se refiere a un entorno o marco de trabajo que es usado para estructurar, planear y controlar el proceso que son un conjunto de técnicas, herramientas, procedimientos, ordenados de pasos a seguir como análisis, diseño y desarrollo implementación pruebas y implantación llamado ciclo de vida de desarrollo de sistemas de información. (Nader, 2014, p.112)

2.3.1.1 Metodología Agil Scrum

Scrum al ser una metodología de desarrollo ágil tiene como base la idea de creación de creación de ciclos breves para el desarrollo, que comúnmente se llama iteraciones y que en Scrum se llaman sprints.

Para entender el ciclo de desarrollo de Scrum es necesario conocer las 5 fases que definen el ciclo de desarrollo ágil:

1. **Concepto:** Se define de forma general las características del producto y se asigna el equipo que se encargará de su desarrollo.
2. **Especulación:** en esta fase se hacen disposiciones con la información obtenida y se establecen los límites que marcarán el desarrollo del producto, tales como costes y agendas. Se construirá el producto a partir de las ideas principales y se comprueban las partes realizadas y su impacto en el entorno. Esta fase se repite en cada iteración y consiste, en rasgos generales, en:

- ❖ Desarrollar y revisar los requisitos generales.
 - ❖ Mantener la lista de las funcionalidades que se esperan.
 - ❖ Plan de entrega. Se establecen las fechas de las versiones, hitos e iteraciones. Medirá el esfuerzo realizado en el proyecto.
1. Exploración: Se incrementa el producto en el que se añaden las funcionalidades de la fase de especulación.
 2. Revisión: El equipo revisa todo lo que se ha construido y se contrasta con el objetivo deseado.
 3. Cierre: Se entregará en la fecha acordada una versión del producto deseado. Al tratarse de una versión, el cierre no indica que se ha finalizado el proyecto, sino que seguirá habiendo cambios, denominados mantenimiento, que hará el producto final se acerque al producto final deseado (Trigas, 2012, p. 33)

2.4 METODOLOGÍA UWE

Es un método de Ingeniería Web basada en UML es una metodología detallada para el proceso de autoría de aplicaciones con una definición exhaustiva del proceso de diseño que debe ser utilizado. Este proceso, iterativo e incremental, incluye flujos de trabajo y puntos de control, y sus fases coinciden con las propuestas en el Proceso Unificado de Modelado. UWE está especializada en la especificación de aplicaciones adaptativas, y por tanto hace especial hincapié en características de personalización, como es la definición de un modelo de usuario o una etapa de definición de características adaptativas de la navegación en función de las preferencias, conocimiento o tareas de usuario. Los principales aspectos en los que se fundamenta UWE son los siguientes:

- ✓ **Uso de una notación estándar, para todos los modelos (UML: Lenguaje de modelado unificado).**
- ✓ **Definición de métodos:** Definición de los pasos para la construcción de los diferentes modelos.
- ✓ **Especificación de Restricciones:** Se recomienda el uso de restricciones escritas (OCL: Lenguaje de restricciones de objetos) para aumentar la exactitud de los modelos.

2.4.1 Fases de desarrollo Web

Por lo que respecta al proceso de autoría de la aplicación, UWE hace un uso exclusivo de estándares reconocidos como UML y el lenguaje de especificación de restricciones asociado OCL. Para simplificar la captura de las necesidades de las aplicaciones web, UWE propone una extensión que se utiliza a lo largo del proceso de autoría. Este proceso de autoría está dividido en 6 pasos o actividades:

2.4.1.1 Actividades de modelado UWE

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

El modelo que propone UWE está compuesto por submodelos:

- **Modelo de casos de uso,** captura de requerimientos del sistema.
- **Modelo de contenido,** modelo conceptual para el desarrollo del contenido.

- **Modelo de usuario**, es un modelo de navegación en el cual se incluyen modelos de usuarios estáticos y dinámicos.
- **Modelo de estructura del proceso**, se representa mediante diagramas de clases UML estereotipados con clases de navegación
- **Modelo de navegación**, se realiza la navegación utilizando elementos de acceso.
- **Modelo de presentación**, una vista abstracta de la interfaz de usuario UI. (Uicab, 2016, p.235)

2.4.1.2 Características de la metodología UWE

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

Principales aspectos.

Los principales aspectos en los que se fundamenta UWE son los siguientes:

- ✓ **Uso de una notación estándar, para todos los modelos (UML):** Lenguaje de modelado unificado)
- ✓ **Definición de métodos:** Definición de los pasos para la construcción de los diferentes modelos.
- ✓ **Especificación de Restricciones:** Se recomienda el uso de restricciones escritas (OCL) Lenguaje de restricciones de objetos) para aumentar la exactitud de los modelos.

2.5 LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language, UML) es un lenguaje estándar para escribir planos de software. UML cubre la documentación de los sistemas ya que proporciona un lenguaje para especificar desde los requisitos hasta el modelado de las actividades de planificación y gestión de versiones. UML no solo permite modelar, sino también visualizar, especificar, construir y documentar desde sistemas de información empresariales hasta sistemas embebidos. Proporciona un conjunto de herramientas para documentar el análisis y diseño de un sistema de software. (Romero, 2016, p.63)

2.5.1 Tipos de diagramas UML

Los diagramas en UML muestran operaciones que se esperan de una aplicación o sistema y como se relaciona con su entorno, es por ello que se ve desde el punto de vista del usuario. Describen un uso del sistema y como éste interactúa con el usuario. Para modelar aspectos dinámicos de sistemas son siete tipos, diagramas de casos de uso, diagramas de clases, diagramas de objetos diagramas de estados, diagramas de actividad, diagramas de secuencia y diagramas de colaboración. Cada uno muestra un conjunto de casos de uso, actores y sus relaciones. Ellos hacen sistemas, subsistemas, y clases entendibles para presentar una vista exterior de cómo estos elementos pueden ser usados dentro del contexto. Son también importantes para probar sistemas ejecutables a través de ingeniería hacia adelante para comprender sistemas ejecutables a través de ingeniería inversa.

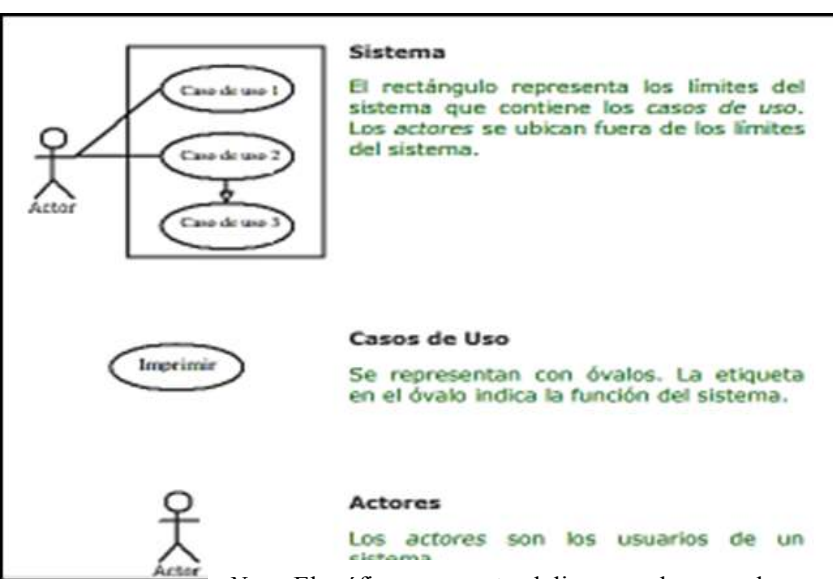
2.5.1.1 Diagramas de casos de uso

Los casos de usos se representan en el diagrama por una elipse la cual denota un requerimiento solucionado por el sistema. El conjunto de casos de usos representa la totalidad de operaciones

que va a desarrollar el sistema. Por último a estas elipses lo acompaña un nombre significativo de manera de rótulo. Otro elemento fundamental de estos diagramas son los actores la cual representa a un usuario del sistema, que necesita o interactúa con algún caso de uso, la que también es acompañado por un nombre.

En la Figura N° 2.3 se puede visualizar el tipo de Diagrama de Casos de Uso.

Figura 2.3 *Diagrama de Casos de Uso*



Nota. El gráfico representa el diagrama de casos de uso, en base a (Barragan,2016)

2.5.1.2 Diagrama de clases

En UML el diagrama de clases es uno de los tipos de diagramas o símbolo estático y tiene como fin describir la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y relaciones entre ellos.

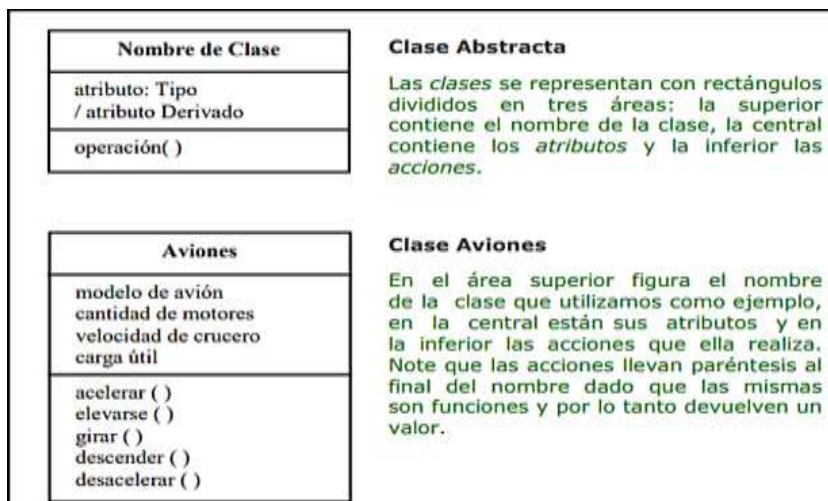
Estos diagramas son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas informáticos, en donde se intentan conformar el diagrama conceptual de la información que se manejará en el sistema.

Los diagramas de clases tiene las siguientes características:

- Las clases define el ámbito de definición de un conjunto de objetos.
- Cada objeto pertenece a una clase.
- Los objetos se crean por instanciación de las clases.

En la Figura N° 2.4 se puede visualizar el tipo de Diagramas de Clases

Figura 2.4 Diagrama de Clases



Nota. El gráfico representa el diagrama de clases, en base a (Barragan,2016)

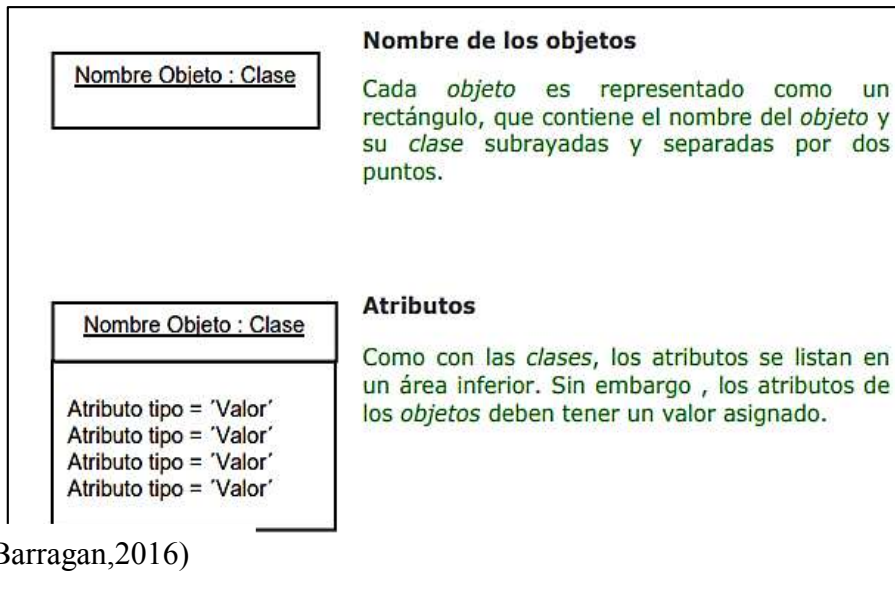
2.5.1.3 Diagrama de objetos

Forma parte de la vista estática del sistema. En este diagrama se modelan las instancias del Diagrama de Clases. Este diagrama cabe aclarar que cuenta con objetos y enlaces. En estos diagramas también es posible encontrar las clases para tomar como referencia su instanciación.

El Diagrama de Objetos muestra un conjunto de objetos y sus relaciones en un momento concreto. Los Diagramas de Objetos son realmente útiles para modelar estructuras de datos complejas.

En la Figura N° 2.5 se puede visualizar el tipo de Diagrama de Objetos.

Figura 2.5 Diagrama de Objetos



izado en base a (Barragan,2016)

2.5.1.4 Diagrama de Estados

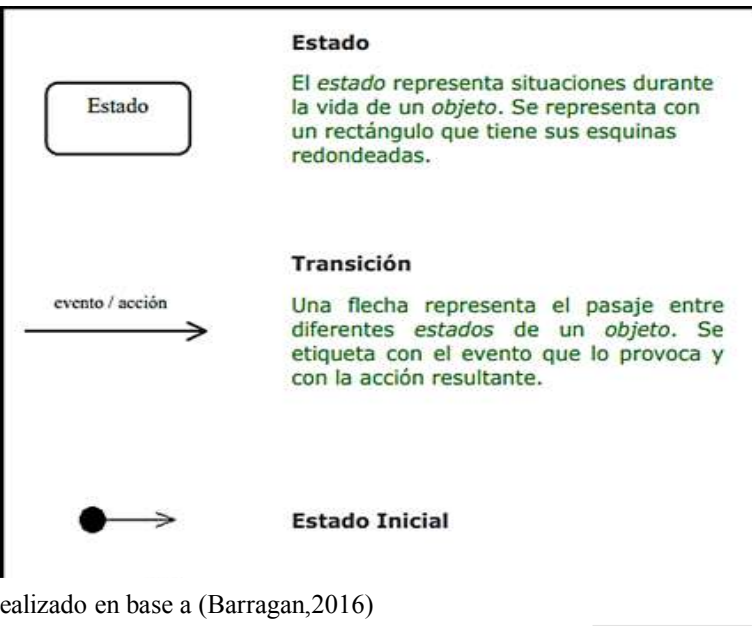
Un estado es una condición durante la vida de un objeto, de forma que cuando dicha condición se satisface se lleva a cabo alguna acción o se espera por un evento.

El estado de un objeto se puede caracterizar por el valor de uno o varios de los atributos de su clase, además. La existencia de un enlace con otro objeto. El diagrama de estados engloba todos los mensajes que un objeto puede enviar o recibir, es un escenario que representa un camino dentro. Como característica de estos diagramas siempre cuentan con dos estados especiales, el inicial y el final,

Tener solo un estado inicial pero varios estados finales. dicho cambio de estado puede estar aparejado con alguna acción. Además, las acciones se asocian a las transiciones y se consideran que ocurre de forma rápida e interrumpible.

En la Figura N° 2.6 se puede visualizar el tipo de Diagrama de Estados.

Figura 2.6 *Diagrama de Estados*

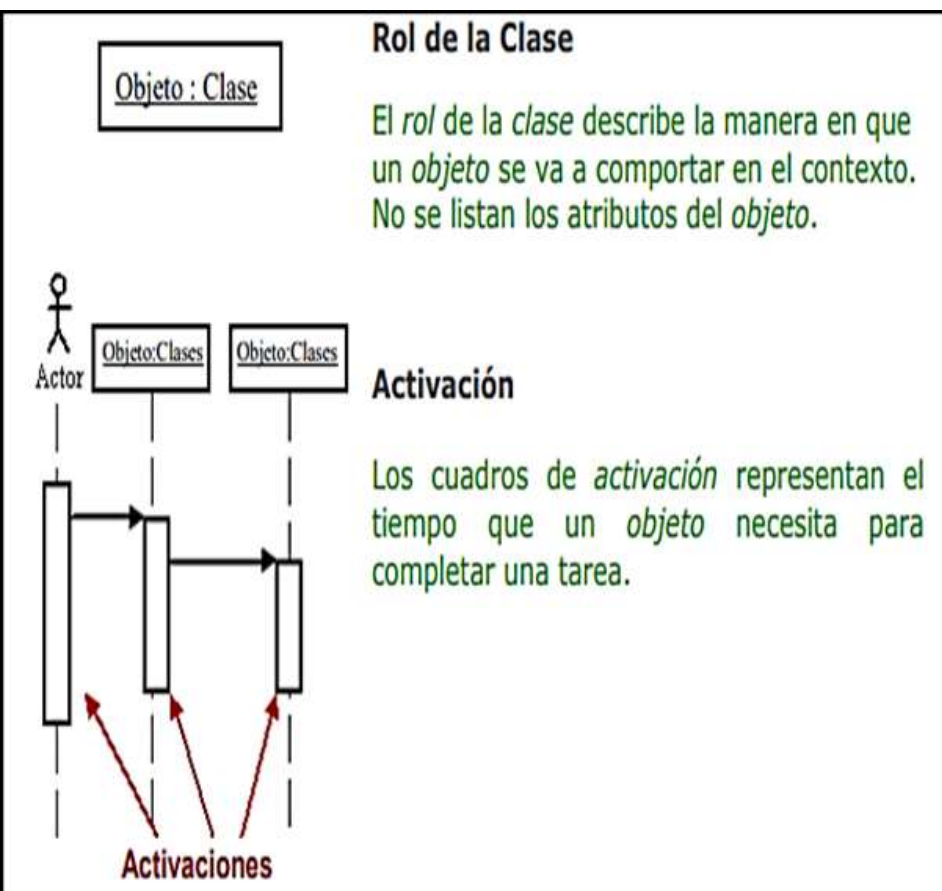


2.5.1.5 Diagrama de secuencias

Un diagrama de Secuencias muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal de eventos y el intercambio de mensajes. Los diagramas de secuencia ponen especial énfasis en el orden y el momento en el que se envían los mensajes a los objetos.

En la Figura N° 2.7 se puede visualizar el tipo de Diagrama de Secuencias.

Figura 2.7 *Diagrama de Secuencias*



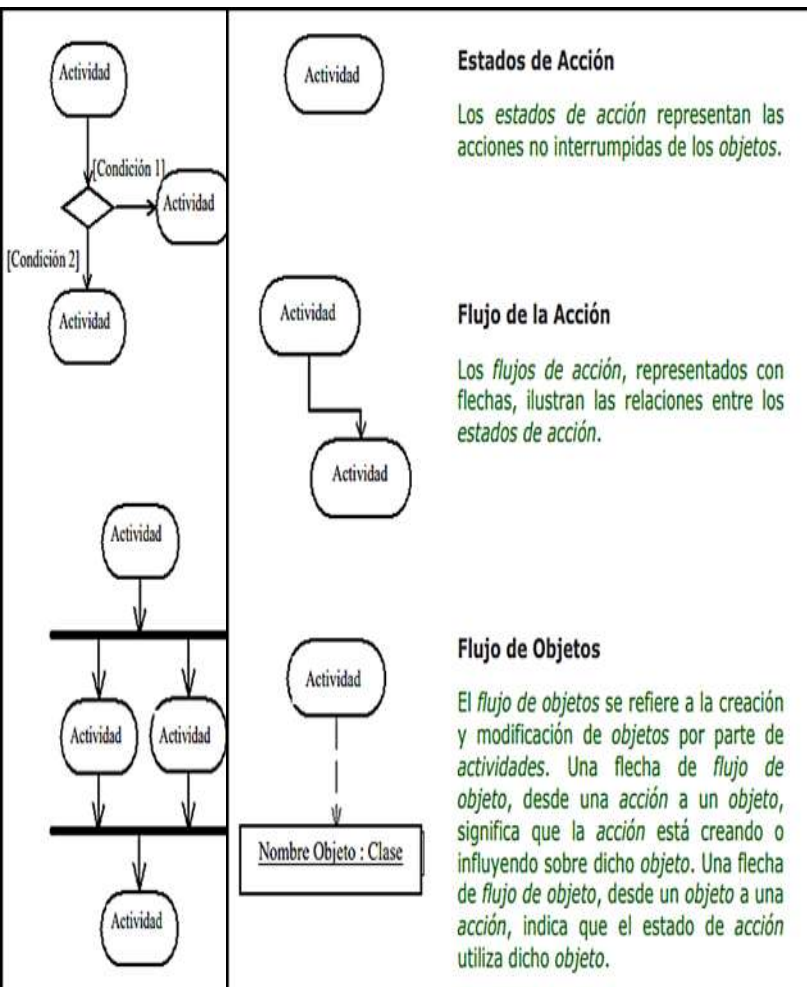
base a (Barragan,2016)

2.5.1.6 Diagrama de actividades

Un diagrama de actividades representa un flujo de trabajo paso a paso de negocio y operacionales de los componentes en un sistema. En UML un diagrama de actividades es una variación del Diagrama de Estados UML donde los estados representan operaciones y las transiciones representan las actividades que ocurren cuando la operación es completa.

En la Figura N° 2.8 se puede visualizar el tipo de Diagrama de Actividades.

Figura 2.8 *Diagrama de Actividades*



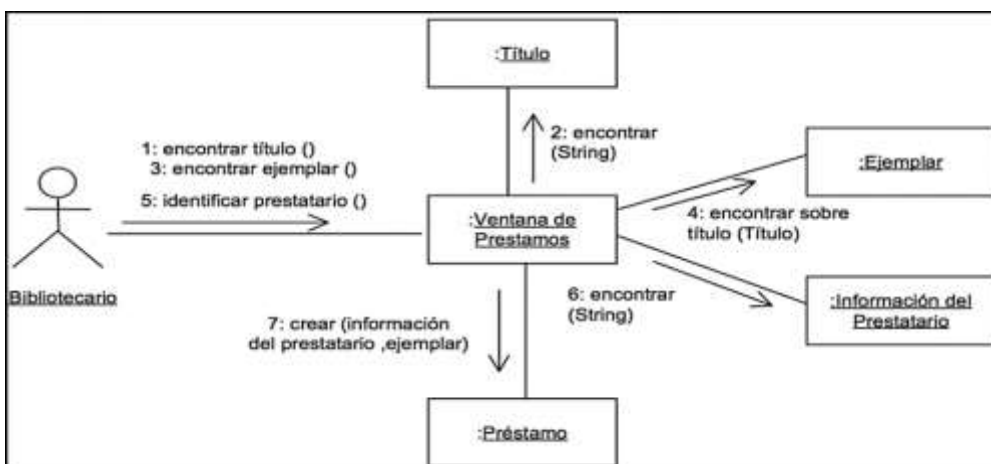
2.5.1.7 Diagrama de colaboración

Un diagrama de colaboración, se puede decir que es una forma alternativa al diagrama de secuencias a la hora de mostrar un escenario. Este tipo de diagrama muestra las interacciones que ocurren entre los objetos que participan en una situación determinada. A diferencia del diagrama de secuencia, el diagrama de colaboración se enfoca en la relación entre los objetos y su topología de comunicación.

En la Figura N° 2.12 se puede visualizar el tipo de

Diagrama de Colaboración.

Nota. El gráfico representa el diagrama de actividades, realizado en base a (Barragan,2016)



Nota. El gráfico representa el diagrama de colaboración, realizado en base a (Barragan,2016)

El Modelo que propone UWE está compuesto por submodelos:

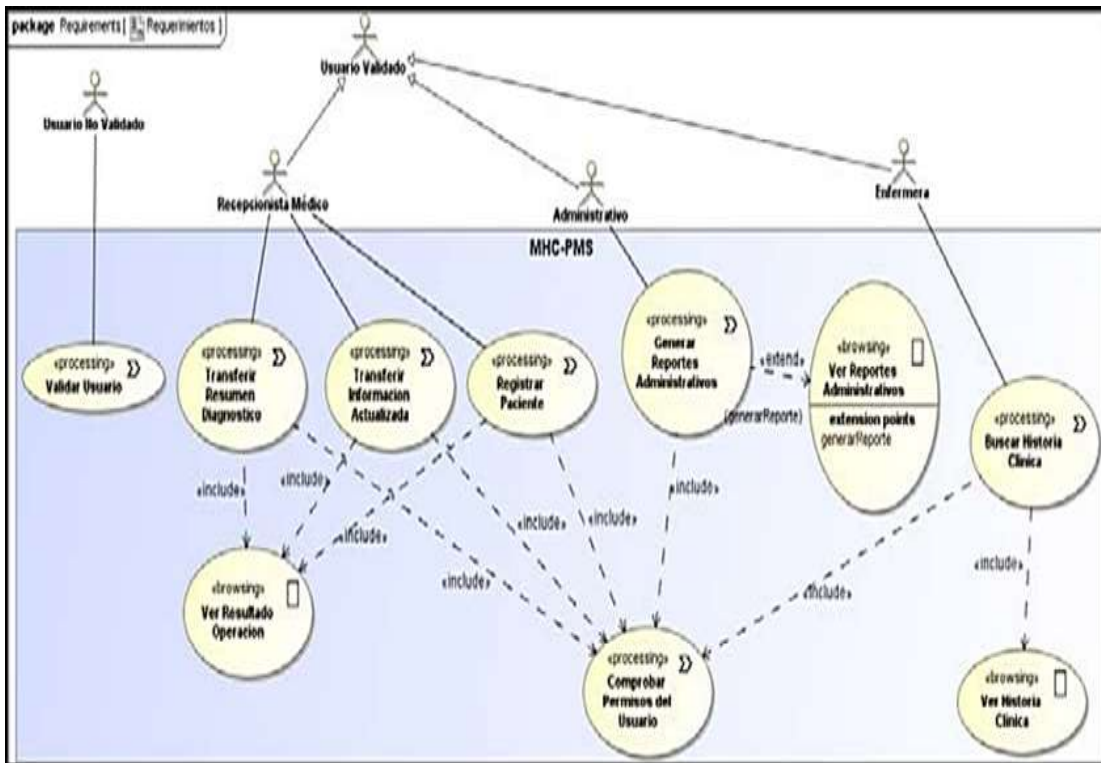
- **Modelo de casos de uso**, captura de requerimientos del sistema.
- **Modelo de contenido**, modelo conceptual para el desarrollo del contenido.
- **Modelo de usuario**, es un modelo de navegación en el cual se incluyen modelos de usuarios estáticos y dinámicos.
- **Modelo de estructura del proceso**, se representa mediante diagramas de clases UML estereotipados con clases de navegación
- **Modelo de navegación**, se realiza la navegación utilizando elementos de acceso.
- **Modelo de presentación**, una vista abstracta de la interfaz de usuario UI.

2.6 Modelo de la Metodología UWE

Un caso de uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Es una herramienta valiosa dado que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema, justamente desde el punto de vista del usuario. Modelan la funcionalidad del sistema usando actores y casos de uso. Los casos de uso son servicios o funciones provistas por el sistema para sus usuarios.

En la Figura N° 2.11 se puede visualizar el Modelo de la Metodología UWE.

Figura 2.11 *Modelo de Casos de Uso UWE. Historial Clínico Paciente*



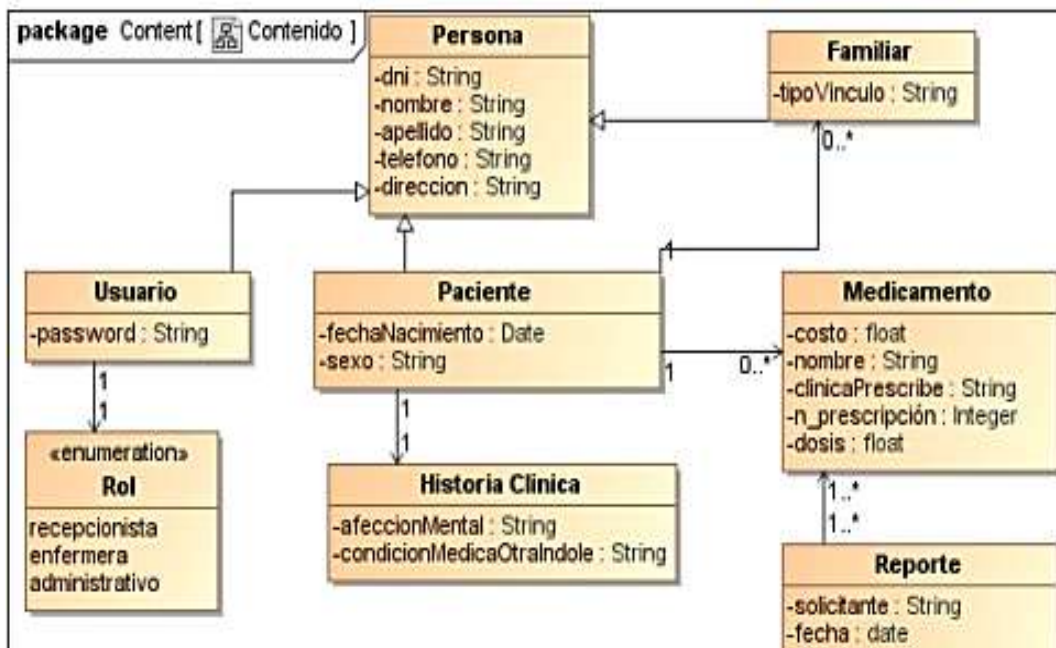
Nota. El gráfico representa el modelo de casos de uso UWE de historial clínico paciente, en base a (Rotta,2016)

2.6.1 Modelo de Contenido

El diseño conceptual se basa en el modelo de análisis e incluye los objetos involucrados en las actividades típicas que los usuarios realizan con la aplicación. El propósito del contenido de modelo es proporcionar una especificación visual de la información relevante para el dominio del sistema web, que comprende principalmente el contenido de la aplicación Web.

En la Figura N° 2.12 se puede visualizar el Modelo de la Metodología UWE.

Figura 2.12 Modelo de Usuarios UWE. Historial clínico Paciente-Enfermera



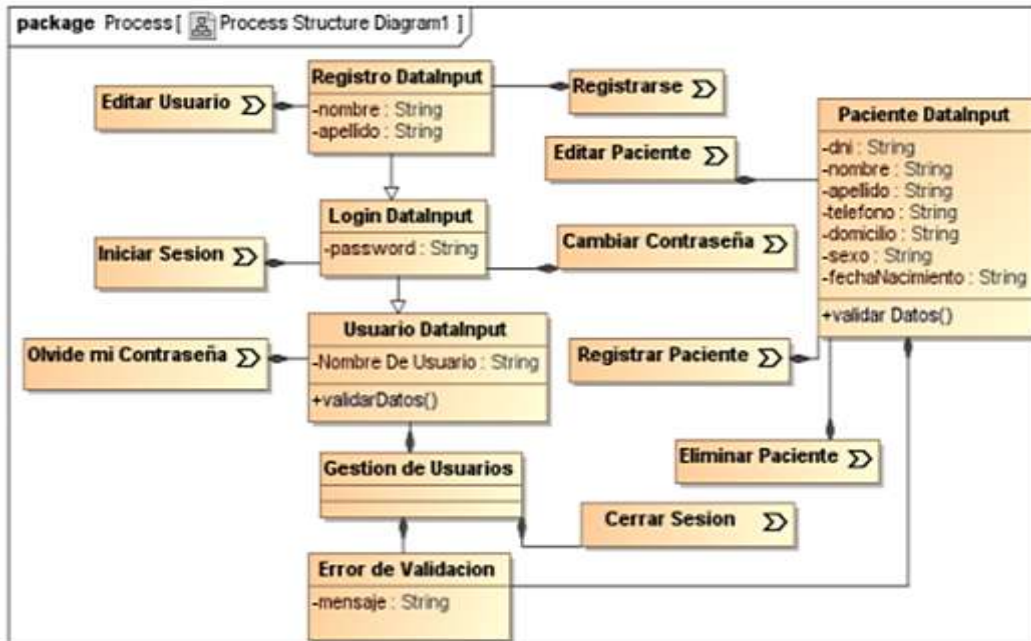
Nota. El gráfico representa el modelo de usuarios UWE de historial clínico paciente-enfermera, en base a (Rotta,2016)

2.6.2 Modelo de estructura del proceso

Representa los aspectos dinámicos y especifica la funcionalidad cómo transacciones de actividades. Se modela mediante un diagrama de actividades de UML, y es resultado de refinar el diagrama de actividades modelado durante la especificación de requerimientos. Muestra el flujo de la ejecución representado por nodos de actividad conectados, los nodos de control que proveen constructores de flujo de control como decisiones y sincronización y nodos de objetos que representan el flujo de datos. En el modelo de estructura de procesos en donde mediante un diagrama de clases obtenido luego de haber usado la transformación de modelos de navegación a modelos de estructura de procesos, se pretende describir las relaciones entre las distintas.

En la Figura N° 2.13 se puede visualizar el Modelo de la Metodología UWE.

Figura 2.13 Modelo de Estructura de Procesos UWE. Recepcionista-Paciente



Nota. El gráfico representa el modelo de estructura de procesos UWE de recepcionista-paciente, en base a (Rotta,2016)

2.6.3 Modelo de Navegación

El modelo de estructura de navegación define la estructura de nodos y links de una WebApp mostrando cómo se puede realizar la navegación utilizando elementos de acceso tales como índices, visitas guiadas, consultas y menús de acceso y así también los links de navegación y proceso.

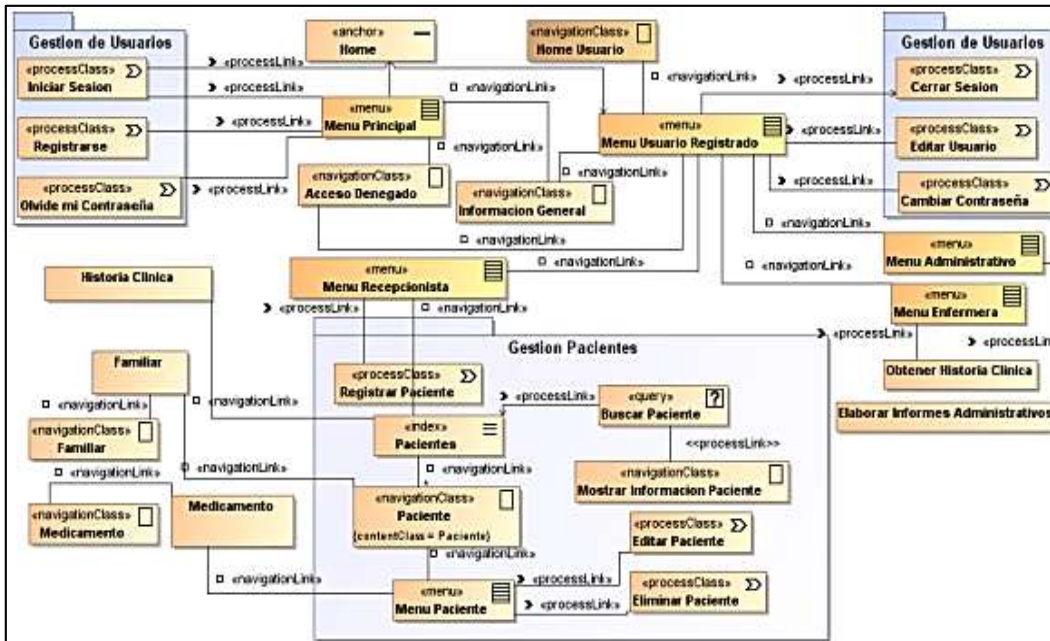
Los elementos de modelado son:

- **Clases de navegación**, que se denotan y representan los nodos navegables de la estructura de hipertexto.
- **Links de navegación**, que muestran el vínculo directo entre las clases de navegación.
- **Caminos de navegación alternativos**, los cuales son visualizados con el estereotipo.

- **Primitivas de acceso**, las cuales se utilizan ya sea para llegar a múltiples instancias de una clase de navegación.
- **Clases de procesos**, las cuales modelan los puntos de entrada y de salida de los procesos de negocio. Cada clase de proceso está asociada a un caso de uso de proceso.
- **Links de procesos**, que representan el vínculo entre las clases de proceso y de navegación.

En la Figura N° 2.14 se puede visualizar el Modelo de la Metodología UWE.

Figura 2.14 Modelo de Navegación UWE. Historial clínico Paciente



Nota. El gráfico representa el modelo de navegación UWE de historial clínico paciente, en base a (Rotta,2016)

2.6.4 Modelo de Presentación

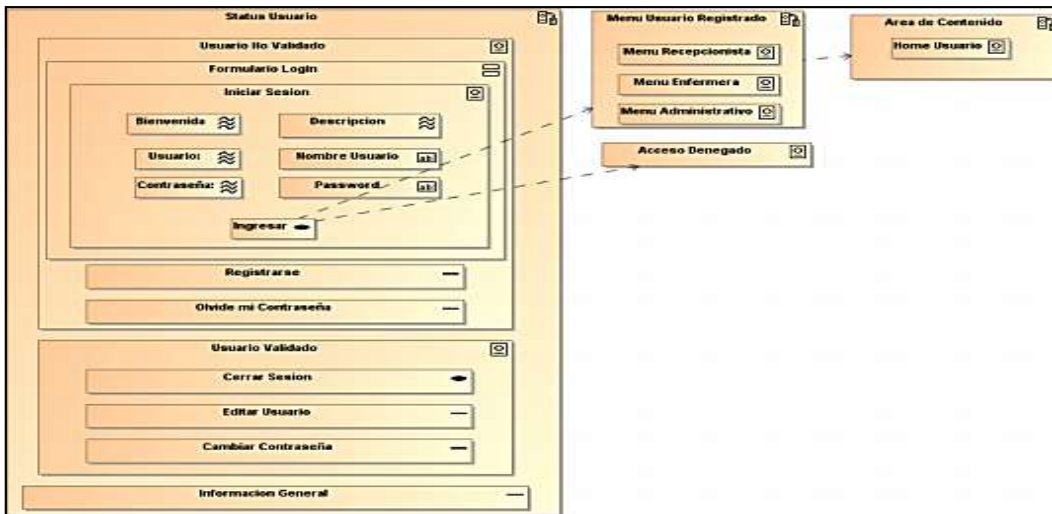
El modelo de presentación proporciona una vista abstracta de la interfaz de usuario (UI) de la aplicación web. Se basa en el modelo de navegación y describe qué elementos de texto, elementos, links, formularios, se utilizarán para presentar los nodos de navegación.

Los elementos básicos del modelo de presentación son:

- **Clases de presentación**, las cuales se basan directamente en los nodos del modelo de navegación. Una clase de presentación está compuesta por elementos de UI tales como, texto, vínculo, botón, imagen, formulario y colección de vínculos
- **Páginas web**, que se utilizan para modelar la información proveniente de varios nodos de navegación y que se presentan en una misma página web.
- **Grupo de presentación**, el cual es un contenedor de clases de presentación, y a su vez de otros grupos de presentación.

En la Figura N° 2.15 se puede visualizar el Modelo de la Metodología UWE.

Figura 2.15 Modelo de Presentación UWE. Historial clínico Paciente-Enfermera



Nota. El gráfico representa el modelo de presentación UWE de historial clínico enfermera, en base a (Rotta, 2016)

2.6.5 Etapas de Desarrollo de la Metodología Uwe

Por lo que respecta al proceso de autoría de la aplicación, UWE hace un uso exclusivo de estándares reconocidos como UML y el lenguaje de especificación de restricciones asociado OCL. Para simplificar la captura de las necesidades de las aplicaciones web, UWE propone una

extensión que se utiliza a lo largo del proceso de autoría. Este proceso de autoría está dividido en cuatro pasos o actividades:

- **Análisis de Requisitos:** Fija los requisitos funcionales de la aplicación Web para reflejarlos en un modelo de casos de uso.
- **Diseño Conceptual:** Materializado en un modelo de dominio, considerando los requisitos reflejados en los casos de uso.
- **Diseño Navegacional:** Lo podemos subdividir en modelo del espacio de navegacional. Modelo de la estructura de navegación, muestra la forma de navegar ante el espacio de navegación.
- **Diseño de Presentación:** Representa las vistas del interfaz del usuario mediante modelos estándares de interacción UML.

2.6.6 Fases de desarrollo de la metodología UWE.

- **Captura, análisis y especificación de requisitos:** En simple palabras y básicamente, durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web.
- **Diseño del sistema:** Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación web.

- ✓ Diagrama de Casos de Usos
- ✓ Diagrama Conceptual
- ✓ Diagrama de Clases
- ✓ Modelo Navegacional

- ✓ Modelo de Presentación
- **Codificación del software:** Durante esta etapa se realizan las tareas que se conocen como programación; que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior.
- **Pruebas:** Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código.
- **La Instalación o Fase de Implementación:** es el proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados, y, eventualmente, configurados; todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final.
- **Implementación y Lanzamiento:** En la implementación de la Pagina Web es recomendable utilizar estándares (HTML, XHTML...) para asegurar la futura compatibilidad y escalabilidad del sitio. Una vez implementada la página web y aprobada su funcionalidad se procede al lanzamiento del sitio.
- **El Mantenimiento:** es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de pruebas de control.
- **Mantenimiento y Seguimiento:** Una vez puesta la Pagina Web a Disposición de los usuarios hay que ir cambiando datos y mantener este sitio actualizado, ya que esta página no puede permanecer estática. Los problemas de uso no detectados durante el proceso de desarrollo pueden descubrirse a través de varios métodos, principalmente a través de los mensajes, opiniones de los usuarios, el comportamiento y uso del sitio.

2.7 Patrón Arquitectónico Modelo Vista Controlador (MVC)

EL Modelo Vista Controlador (MVC), es un patrón de diseño que separa en capas bien definidas el desarrollo de una aplicación, esas partes son tres, el Modelo encargado de la lógica del negocio y la persistencia de los datos, las Vistas son las responsables de mostrar al usuario el resultado que obtienen del modelo a través del controlador, el Controlador encargado es el encargado de gestionar las peticiones del usuario, procesarlas invocando al modelo y mostrarlas al usuario a través de las vistas. Eugenia (Bahit, 2011, p.36).

En la Figura N° 2.16 se puede visualizar el Patrón Arquitectónico (MVC).

Figura 2.16 Patrón de Arquitectura de Diseño Modelo Vista Controlador (MVC)



Nota. El gráfico representa el patrón de arquitectura de diseño modelo vista controlador, en base a (Mouse, 2011)

2.7.1 Modelo

El modelo es la representación lógica de la información y describe la funcionalidad del sistema, por lo tanto se encarga de gestionar los permisos para ingresar a dicha información, también se encarga de realizar recuperación, actualización, inserción y eliminación de datos; a través de un conjunto de reglas (lógica de negocio).

2.7.2 Vista

La vista es la interfaz de usuario. Muestra al usuario una representación visual del modelo, sus datos y estado, tomándolos directamente del modelo. También contiene los elementos de la interfaz que permiten al usuario interactuar con el programa, tales como botones y menús. Sin embargo, no es tarea de la vista implementar cómo se deben comportar esos elementos.

2.7.3 Controlador

El controlador es el intermediario entre la vista y el controlador, responde a eventos generados por el usuario el cual constituyen llamados al Modelo (en el caso que se solicite alguna información como lista de clientes, consultar un proveedor o editar un producto) o a la Vista (en el caso de mostrar un formulario o un reporte estadístico).

2.8 Método de Prueba del Software

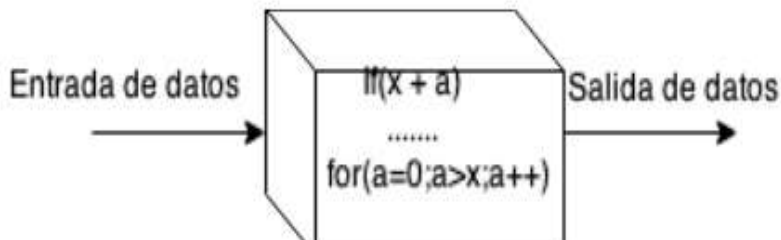
La prueba es bastante interesante en la medida que sugiere como el mejor método, el realizar pruebas constantemente desde el momento de codificación del software hasta las pruebas del sistema, repitiendo el proceso por cada cambio realizado al código a partir de un error localizado por el equipo en pruebas anteriores. (Ruiz, 2009, p.22)

2.8.1 Caja Blanca

Es una técnica de prueba de software en la que se prueba la estructura interna, el diseño y la codificación del software para verificar el flujo de entrada y salida y para mejorar el diseño, la usabilidad y la seguridad. En una prueba de caja blanca, los probadores aparecen en el código, por lo que se denomina prueba de caja limpia, prueba de caja abierta, prueba de caja transparente, prueba basada en código y prueba de caja de vidrio.

En la Figura N° 2.17 se puede visualizar la Estructura Interna Caja Blanca

Figura 2.17 Prueba de Caja Blanca



Nota. El gráfico representa la prueba de caja blanca, en base a (Sanchez,2015)

Características de la Prueba de Caja Blanca

El sistema de monitorización basado en las pruebas de caja blanca cuenta con una serie de propiedades y elementos que lo caracterizan y permiten su funcionamiento en las máquinas o equipos de software con los que trabaja.

- Se realiza sobre un módulo en específico, esto es, sobre un subsistema en concreto.
- Estas pruebas de caja blanca se basan en los detalles referentes al código fuente, es decir, que se enfoca en su análisis y puede llevarse a cabo a nivel de integración o unidad del sistema para el desarrollo de software.

Ventajas de la Prueba Caja Blanca

- ✓ Optimiza el código encontrando errores ocultos.
- ✓ Los casos de prueba de caja blanca se pueden automatizar fácilmente.
- ✓ La prueba se vuelve más completa ya que generalmente se cubren todas las rutas de código.
- ✓ Las pruebas pueden comenzar temprano en SDLC incluso si no hay una GUI disponible.

Desventajas de la Prueba Caja Blanca

- Las pruebas de caja blanca pueden ser bastante complicadas y costosas.
- Los desarrolladores que crean casos de prueba suelen detectar una caja blanca. Las pruebas de caja blanca de los desarrolladores no pueden dar lugar a errores de producción.
- Las pruebas de caja blanca requieren recursos profesionales, con una comprensión detallada de la programación y la implementación.
- Se necesita una prueba de tiempo en un recuadro blanco, más aplicaciones registradas se toman el tiempo para hacer una prueba completa.

Verificación en este Tipo de Pruebas

La prueba de caja blanca implica probar el código del software para lo siguiente:

- Agujeros de seguridad internos
- Rutas rotas o mal estructuradas en los procesos de codificación
- Las entradas específicas fluyen a través del código
- Rendimiento esperado
- Funcionalidad de bucle condicional
- Pruebe cada enunciado, objeto y función individualmente

La prueba se puede realizar a nivel de sistema, integración y unidad para el desarrollo de software. Verificar el flujo de trabajo de su aplicación es uno de los principales objetivos de las pruebas de caja blanca. Implica probar un conjunto de entradas predefinidas con salidas esperadas o requeridas, de modo que no tenga un error cuando resulte en una entrada en particular.

2.8.2 Caja Negra

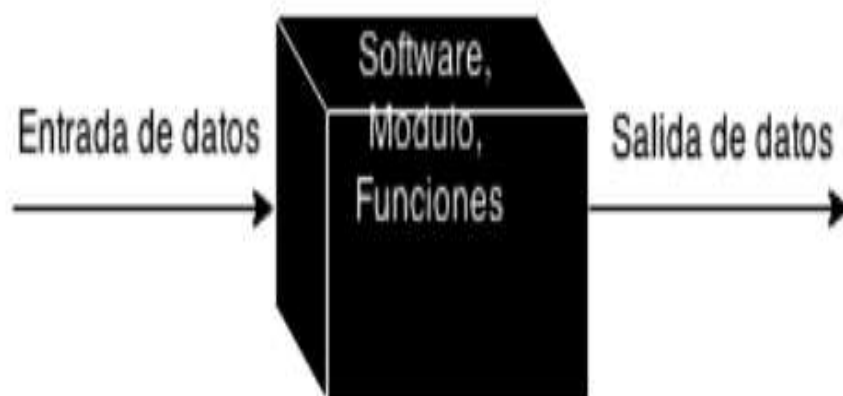
La prueba de caja negra, pueden definirse como una técnica donde se busca la verificación de las funcionalidades del software o aplicación analizada, sin tomar como referente la estructura del código interno, las rutas de tipo internas ni la información referente a la implementación. Esto quiere decir que la prueba se lleva a cabo con desconocimiento del funcionamiento del sistema interno, debido a que se enfoca en la entrada y salida de un software, tomando como base sus especificaciones y requisitos.

Con los métodos de caja negra se intenta encontrar los errores:

- Funciones incorrectas o faltantes.
- Errores de inicialización y terminación.
- Errores de interfaz.
- Errores de las estructuras.

En la Figura N° 2.18 se puede visualizar la verificación de las Funcionalidades.

Figura 2.18 Prueba de Caja Negra



Nota. El gráfico representa la prueba de caja negra, en base a (Sanchez,2015)

Características de las Prueba de Caja Negra

Los sistemas de monitorización basados en las pruebas de caja negra cuentan con una serie de características y propiedades que permiten su funcionamiento. Entre estos está:

- El uso de herramientas y plataformas externas que le permitan realizar una verificación del funcionamiento para comprobar que todo marche de manera correcta.
- En este tipo de pruebas, el usuario o cliente es el encargado de establecer las métricas que se utilizarán para llevar a cabo el análisis.
- Es que ofrecen un nivel de abstracción del código.
- Se dedican a realizar las comprobaciones del comportamiento del sistema establecido y esto contribuye a tener una mejor comunicación entre los módulos o subsistemas del software.

Además de esto, se debe tener en cuenta que las pruebas de caja negra se caracterizan por su utilidad para la detección de errores de interfaz, de rendimiento, de inicio y terminación, así como funciones que no se ejecutan de manera correcta o que, directamente, no se ejecutan en el sistema.

Ventajas de las Pruebas Caja Negra

La prueba es imparcial porque el diseñador y el evaluador son independientes entre sí:

- ✓ El evaluador no necesita conocimientos de ningún lenguaje de programación.
- ✓ La prueba se realiza desde el punto de vista del usuario, no del diseñador.
- ✓ Los casos de prueba se pueden diseñar tan pronto como se completen las especificaciones.

Desventajas de las Pruebas Caja Negra

- La prueba puede ser redundante si el diseñador de software ya ha ejecutado un caso de prueba.
- Los casos de prueba son difíciles de diseñar.
- Probar cada flujo de entrada posible no es realista porque llevaría una cantidad de tiempo excesiva; por lo tanto, muchas rutas de programas no se probarán.

2.8.3 Prueba de Estrés

Pruebas enfocadas en determinar o validar las características de desempeño de un sistema expuesto a condiciones más allá de las anticipadas para producción. Probar un sistema enfatizando aspectos como la robustez, disponibilidad, manejo de errores, etc. Bajo una carga pesada, el objetivo de estas pruebas es de asegurar que el sistema no colapsara cuando disponga de pocos recursos ó exista una gran concurrencia de usuarios.

A raíz de este tipo de ataques se identifican problemas existentes en la infraestructura auditada y en el software que se expone; como puede ser un mal dimensionamiento de los recursos, la pérdida o corrupción de información, fallos de código en elementos del propio sistema o de malas configuraciones.

Las pruebas de estrés permiten determinar:

- La capacidad máxima que tiene la plataforma auditada de gestionar adecuadamente un número de visitantes en un tiempo determinado.
- El momento justo de degradación en los tiempos de respuesta a los usuarios y de la disponibilidad de la plataforma auditada.

- Las debilidades en la arquitectura de la plataforma.
- Puntos críticos en los que la plataforma quiebra, identificando los componentes afectados para su posterior estudio y propuesta de subsanación.

Características de Prueba de Estrés

Dentro de las características principales de las pruebas de estrés de software, se encuentra que buscan determinar la estabilidad de la aplicación. De manera que someter la aplicación a cargas elevadas permite entrever el momento de fallo del programa y, a su vez, entender cómo se recupera del error.

- ✓ El proceso consiste en forzar los componentes de hardware como la CPU, la memoria o el espacio en disco, entre otros, para examinar la fase de fractura del software de acuerdo con el uso de los recursos mencionados.
- ✓ Las pruebas de estrés de software también se caracterizan por ser una práctica frecuente de muchas empresas.

Ventajas de la Prueba de Estrés

- ✓ El incremento de la demanda de respuesta de la aplicación a un nivel nunca antes experimentado presenta ciertos beneficios:
- ✓ En primer lugar, se conoce con precisión los máximos del producto.
- ✓ Esto implica entender cómo se comporta la aplicación en momentos críticos y también sobre el manejo de los fallos.
- ✓ En segundo lugar, ya conociendo los aspectos básicos de rendimiento, la empresa puede lograr una mejor estrategia empresarial sobre el uso y el diseño de la aplicación.

- ✓ Asimismo, sobrepasar la interacción normal de usuarios con la aplicación ofrece la posibilidad de determinar la demora de las respuestas y los posibles fallos.
- ✓ Esto representa la oportunidad de mejorar el producto antes de su lanzamiento o de algún evento importante para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Desventajas de la Prueba de Estrés

- Incapaz de mostrar los resultados de confirmación.
- Resultados volátiles en comparación con otras pruebas.
- Altas posibilidades de errores de aplicación si la prueba no se realiza en condiciones aisladas.

2.9 MÉTRICAS DE CALIDAD

Las Métricas de Calidad proporcionan una indicación de cómo se ajusta el software, a los requerimientos implícitos y explícitos del cliente. El objetivo principal de la ingeniería del software se refiere al equipamiento lógico o soporte lógico de una Computadora digital, y comprende el conjunto de los componentes legales necesarios para hacer posible la realización de tareas específicas; en contraposición a los componentes físicos del sistema, llamados Hardware. Los efectos positivos empiezan a notarse y sus beneficios aumentan en un ciclo de mejora continua propiciado por el control de las métricas de calidad de software. Esta monitorización facilita el evaluar:

- La calidad del producto.
- El rendimiento del equipo de desarrollo.
- La justificación del uso de nuevas herramientas o soluciones.

- Los resultados obtenidos a partir de la incorporación del software a los procesos y operaciones.

Para conseguir llegar al nivel de evaluación, es preciso contar con datos relevantes, precisos y actualizados sobre diferentes áreas, que faciliten una perspectiva global de la solución. Así, las métricas de calidad de software pueden aplicarse a diferentes contextos, como:

1. **El proyecto:** son las que facilitan la gestión del riesgo permitiendo tomar el pulso a la iniciativa de desarrollo desde su inicio.
2. **El producto:** están enfocadas a medir las características del software y todos los entregables que lo acompañan, fruto del proyecto de desarrollo, como modelos, componentes adicionales y documentación.
3. **El proceso:** tienen por objeto identificar mejores prácticas para su exportación a futuros proyectos y, para conseguirlo, recopilan datos de distintas iniciativas a lo largo de un periodo de tiempo determinado. Sin embargo, a la hora de centrarse en la solución en sí, existen algunas métricas de calidad de software imprescindibles, como las que tienen que ver con los cinco siguientes criterios:
 - a) **Métricas de exactitud:** intentan aportar información sobre la validez y precisión del software y su estructura, incluyendo la etapa de despliegue, pero también la de pruebas y la función de mantenimiento.
 - b) **Métricas de rendimiento:** a través de ellas se consigue medir el desempeño del software, tanto de cada uno de sus módulos, como del sistema al completo.

- c) **Métricas de usabilidad:** hay que descartar la complejidad y buscar una solución intuitiva. Este tipo de métricas de calidad de software ayudan a determinar si la solución cumple con dichos requisitos.
- d) **Métricas de configuración:** las limitaciones, el estilo de código y todos los datos relativos al desarrollo y cualidades del producto se verán evaluados en base a estas métricas.
- e) **Métricas de eficiencia:** minimización de latencias, velocidad de respuesta, capacidad, es un enfoque similar al de la productividad pero con un matiz un poco distinto, que añadido a aquél, aporta una visión mucho más completa de la solución.

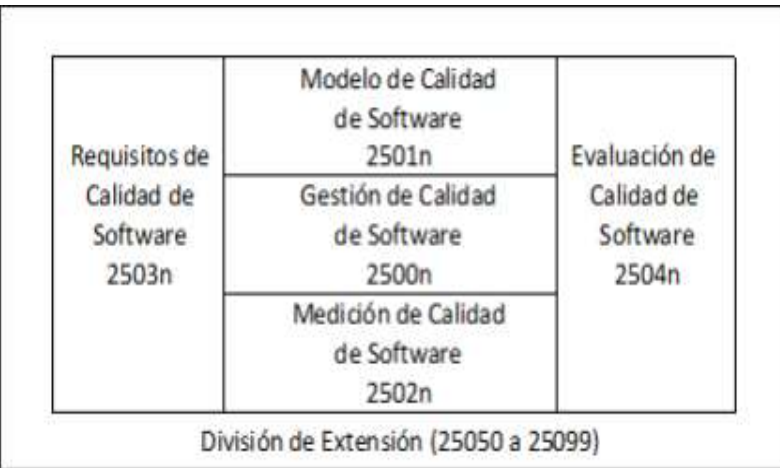
De esta forma, evaluando el software a través de diferentes ópticas y en base a continuas mediciones, se puede ganar en alineación con el objetivo de calidad que, poco a poco, se irá sofisticando y para lograr alcanzar cotas superiores.

2.9.1 Iso/Iec 25000

ISO/IEC 25000 - SQuaRE, es una familia de normas que tiene como objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad de un producto de software.

En la Figura N° 2.19 se puede visualizar la familia ISO/IEC 25000 se encuentra compuesta por cinco divisiones:

Figura 2.19 Familia de ISO/IEC 25000



Nota. El gráfico representa la familia de ISO/IEC 25000, en base a (Calabrasc & Muñoz, 2018)

2.9.2 ISO/IEC 2500n - Gestión de Calidad de Software

ISO/IEC 2500n determina modelos, términos y definiciones comunes para todas las otras normas de la familia 25000, y está formada por:

- **ISO/IEC 25000**

Guía de SQuaRE: Define los modelos de arquitectura de software, incluyendo la terminología utilizada en toda la familia de normas, un resumen de las partes de la misma, los usuarios previstos y las partes asociadas, así como modelos de referencia.

- **ISO/IEC 25001**

Planificación y Gestión: Establece orientaciones y requisitos para gestionar la evaluación y especificación de requisitos del producto.

- **ISO/IEC 2501n**

Modelo de Calidad de Software: A la hora de establecer la calidad de un producto de software, es importante definir un modelo que permita realizar una evaluación detallada con una secuencia definida, estructurando los puntos a analizar. El conjunto de normas ISO 2501n presenta un modelo de calidad donde incluye las características de calidad interna, calidad externa y calidad en uso. Está formada por:

- **ISO/IEC 25010**

Modelos del sistema y calidad de software: Detalla el modelo de calidad tanto del producto como de la calidad en uso. Describe ocho características, las cuales están formadas por una o más subcaracterísticas, destinadas a evaluar el producto de software.

En la Figura N° 2.20 se puede visualizar características y Subcaracterísticas definidas en ISO/IEC 25010

Figura 2.20 Subcaracterísticas definidas en ISO/IEC 25010



Nota. El gráfico representa la subcaracterísticas de finidas en ISO/IEC 25010, en base a (Balseca, 2014)

Las características definidas en ISO/IEC 25010 se describen de la siguiente manera:

2.9.2.1 Adecuación Funcional

Hace referencia a la capacidad que tiene un producto de Software para proveer las funciones que satisfacen los requerimientos declarados e implícitos, cuando el software se utiliza bajo determinadas condiciones.

- **Compleitud funcional:** Capacidad del sistema software para proporcionar un conjunto de funcionalidades apropiadas para cubrir todas las tareas y objetivos determinados por el usuario.
- **Exactitud funcional:** Capacidad del sistema software para proporcionar los resultados correctos con el grado necesario de precisión.

2.9.2.2 Fiabilidad

Calidad/Tiempo o Seguridad: Capacidad de proteger la información de manera tal que no puedan ser leídos o modificados cualquier persona o sistema no autorizados.

- **Madurez:** Capacidad del sistema para satisfacer las necesidades de fiabilidad durante el funcionamiento normal.
- **Disponibilidad:** Capacidad de un sistema software de estar operativo y accesible para su uso cuando se necesite.
- **Tolerancia a Fallos:** Capacidad de un sistema de software para operar cuando se presenten fallos.
- **Recuperabilidad:** Capacidad de un sistema software para reestablecer el estado del sistema y recuperar datos que hayan afectado, en caso de interrupción o fallo.

2.9.2.3 Eficiencia en el Desempeño

Capacidad de un producto o sistema software de proporcionar un rendimiento apropiado, respecto a la cantidad recursos utilizados bajo determinadas condiciones. Esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- **Comportamiento Temporal:** Capacidad de un sistema software para proporcionar los tiempos de respuesta y procesamiento apropiados.
- **Utilización de recursos:** Capacidad en que un sistema software de cumplir con los requisitos determinados.

2.9.2.4 Facilidad de Uso

Capacidad del producto o sistema software para que sea entendido, aprendido, agradado y usado por el usuario. Esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- **Capacidad de reconocer su adecuación:** Capacidad del sistema software que permite el usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
- **Capacidad para ser entendido:** Capacidad del sistema, que permite al usuario entender si el software es adecuado para alcanzar sus objetivos determinados.
- **Operatividad:** Capacidad de un sistema software que permite al usuario y controlarlo con facilidad.
- **Protección contra errores del usuario:** Capacidad en que el sistema brinda la protección necesaria contra errores que realizan los usuarios.
- **Estética de la interfaz del usuario:** Capacidad en que el interfaz de usuario llega a satisfacer y agradar al usuario.

- **Accesibilidad técnica:** Capacidad del sistema software para que se permita ser utilizado por usuarios con determinadas discapacidades.

2.9.2.5 Seguridad

Capacidad de proteger la información y los datos, de manera que personas o sistemas no autorizados puedan tener acceso para consultas o actualizaciones. Esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- **Confidencialidad:** Capacidad de proteger la información y el acceso a datos no autorizados, ya sea de manera accidental o intencional.
- **Integridad:** Capacidad de un producto, sistema o componente software para evitar accesos no autorizados o datos o programas de computación.
- **No-repudio:** Capacidad para demostrar que los eventos han ocurrido, de manera que dichos eventos no puedan ser refutados posteriormente.
- **Responsabilidad:** Capacidad de dar seguimiento a las acciones que fueron realizadas por un entidad.
- **Autenticidad:** Capacidad de demostrar la identidad de un sujeto o un recurso.

2.9.2.6 Compatibilidad

Capacidad de dos o mas sistemas software, para llevar a cabo sus funciones intercambiando información mientras comparten el mismo entorno. Esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- **Co-Existencia:** Capacidad de un sistema software para coexistir en un entorno en el cual comparten recursos comunes con otro software independiente.

- **Inter-operatividad:** Capacidad de dos o más sistemas software para intercambiar la información y utilizar dicha información.

2.9.2.7 Mantenibilidad

Representa el esfuerzo requerido para realizar modificaciones de forma efectiva y eficiente debido a necesidades.

- **Modularidad:** Capacidad de un sistema software que cuando sea modificado no afecte a otras funcionalidades del sistema.
- **Reusabilidad:** Capacidad de un activo (Información, Software, Hardware, Usuarios) para ser utilizado en mas de un sistema o en la construcción de otros activos.
- **Capacidad de ser modificado:** Capacidad del sistema para permitir que sea modificado sin causar danos o reducir la calidad del producto existente.
- **Capacidad de ser probado:** Facilidad de realizar pruebas a un sistema o componente software, para determinar si se han cumplido con los requerimientos establecidos.
- **Capacidad para ser reemplazado:** Capacidad para el sistema software para ser utilizado en lugar de otro sistema en el mismo entorno y cumpliendo con el mismo objetivo.

2.9.2.8 Portabilidad

Capacidad de un sistema o componente software de ser trasladado de un entorno a otro sin que esto afecte la funcionalidad de cada sistema. Esta característica se subdivide en las siguientes subcaracterísticas.

- **Adaptabilidad:** Capacidad de un sistema software de ser adaptado a distintos entornos.

- **Capacidad de ser instalado:** Capacidad de un sistema para que pueda ser fácilmente instalado y/o desinstalado.
- **Capacidad de ser Reemplazado:** Capacidad del sistema software para ser utilizado en lugar de otro sistema en el mismo entorno y cumpliendo con el mismo objetivo.
- **Modelo para la calidad en uso:** El modelo de calidad en uso define 5 características: Efectividad, Eficiencia, Satisfacción, Libertad de Riesgo y Cobertura de contexto, las cuales a su vez son subdivididos en subcaracterísticas descritas.

En la Figura N° 2.21 se puede visualizar las subcaracterísticas pueden ser medidas con métricas de calidad en uso.

Figura 2.21 Modelo de calidad para calidad en uso



Nota. El gráfico representa la calidad en uso de finidas en ISO/IEC 25010, en base a (Balseca, 2014)

El resultado de la calidad en uso depende necesariamente del logro de la calidad externa, que a su vez depende necesariamente del logro de la calidad interna.

EFFECTIVIDAD: capacidad del sistema software para alcanzar los objetivos o necesidades del usuario, al momento de utilizar el sistema.

- **EFICIENCIA:** capacidad del sistema software para alcanzar los objetivos del usuario, utilizando los recursos mínimos.
- **SATISFACCIÓN:** capacidad del sistema software para satisfacer las diferentes necesidades mínimas de los usuarios al utilizarlo. Esta característica se divide en las siguientes subcaracterísticas:
 - **Utilidad:** grado en que un usuario es satisfecho cuando logra alcanzar sus objetivos planteados.
- **LIBERTAD DE RIESGO:** capacidad que tiene un producto o sistema software en reducir el riesgo potencial relacionado con la situación económica, vida humana, salud o medio ambiente.

Esto incluye la salud y seguridad, tanto del usuario y aquellos afectados por el uso, así como las consecuencias materiales o económicas no deseadas. En este caso, el riesgo es la probabilidad de ocurrencia y las posibles consecuencias negativas cuando se presenta una amenaza determinada. Esta característica se subdivide en las siguientes subcaracterísticas las que permiten establecer el grado en el cual los objetivos podrían estar en riesgo.

- ❖ Libertad del riesgo económico.
 - ❖ Libertad del riesgo de salud y seguridad.
 - ❖ Libertad del riesgo ambiental.
- **COBERTURA DE CONTEXTO:** capacidad de un producto o sistema software para ser utilizado con efectividad, eficiencia, libertad de riesgo y satisfacción en ámbitos de uso que fueron definidos. Esta característica se subdivide en las siguientes subcaracterísticas:

- **Integridad de contexto:** capacidad de un sistema software para ser utilizado en los ámbitos de uso definidos.
- **Flexibilidad:** capacidad de un sistema software para ser utilizado fuera de los ámbitos de uso que fueron definidos inicialmente.

2.9.3 Métricas para la calidad interna, externa y en uso - ISO/IEC 25022 y 25023

Las normas ISO/IEC 25023 e ISO/IEC 25022, proveen un conjunto de métricas de calidad, tanto para la calidad interna, externa y en uso, que son usadas con el modelo de calidad ISO/IEC 25010. Los usuarios que requieren utilizar las métricas de calidad definidas en las respectivas normas, pueden modificarlas e incluso pueden utilizar métricas que no están definidas en las normas, siempre y cuando se especifique como la métrica se relaciona con el modelo de calidad ISO/IEC 25010 o especificar el modelo de calidad que va a sustituir al que se especifica en la norma.

Los usuarios deben seleccionar las características y subcaracterísticas de calidad a ser evaluadas, identificar las métricas más apropiadas y relevantes e interpretar los resultados de la medición de una manera objetiva. El usuario puede determinar la calidad de un producto software basándose en el proceso de evaluación de la calidad del producto definido en la norma ISO/IEC 2504n, la cual proporciona métodos para la valoración y evaluación de la calidad de un producto o sistema software.

En la Figura N° 2.22 se puede visualizar la relación que existe entre las fases de calidad con sus respectivas métricas y la dependencia e influencia que existe entre ellas.

Figura 2.22 Relación entre los tipos de métricas de calidad



Nota. El gráfico representa la Calidad interna, externa y en uso definidas en ISO/IEC 25023, en base a (Balseca, 2014).

Las métricas de calidad interna pueden ser aplicadas durante las etapas de desarrollo del producto o sistema software (definición de requerimientos, especificación de diseño o código fuente), para que de esta manera los usuarios puedan identificar los problemas de calidad e iniciar la acción correctiva lo más antes posible en el ciclo de vida de desarrollo. Las métricas de calidad externa pueden ser usadas para medir el comportamiento del sistema software, pudiendo solo ser usadas durante las etapas de pruebas y en alguna etapa de operación. La medición se debe llevar a cabo cuando el sistema software está en ejecución. Las métricas de calidad en uso miden si un sistema software satisface las necesidades específicas de los usuarios, para ello se debe llevar a cabo la medición en un ambiente real donde se esté ejecutando el sistema.

En la Figura N° 2.23 se puede visualizar los siguientes ítems descritos definidas en ISO/IEC 25020.

Figura 2.23 Descripción de la tabla de métricas

MÉTRICAS	
Ítem	Descripción
Subcaracterística	Subcaracterística de calidad.
Nombre de la métrica	Nombre asignado a la métrica de calidad.
Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Fase del ciclo de vida: calidad interna, calidad externa y calidad en uso
Propósito de la métrica de calidad	Motivo por el cual se selecciona la métrica.
Método de aplicación	Manera de cómo se va a aplicar la métrica.
Formula y cálculo de datos	Establece la fórmula de medición y especifica los significados de los datos que se van a utilizar.
Valor deseado	Proporciona el rango y los valores preferibles y recomendados.
Tipo de medida	Especifica en tipo de medida que se va seleccionar, como: tamaño (tamaño de la función, tamaño de la fuente), tiempo (lapso de tiempo, tiempo de usuario), contar (número de cambios, números de fallas).
Recursos utilizados	Especifica los recursos que se utilizarán para poder medir cada métrica, entre los recursos utilizados pueden estar: entrevistas a usuarios, código fuente, documentación, entre otras.

Nota. El gráfico representa la descripción de las métricas en ISO/IEC 25020, en base a (Balseca, 2014)

En la Figura N° 2.24 se puede visualizar las características en ISO/IEC 25023

Figura 2.24 métricas internas/externas de Adecuación funcional

Métricas para la característica de calidad Adecuación funcional								
Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Recursos utilizados
Complejidad funcional	Complejidad de la implementación funcional	Interna/Externa	¿Cuán completa es la implementación de acuerdo a la especificación de requerimientos?	Contar el número de las funciones indicadas en la especificación de requerimientos y el número de funciones que faltan o están incorrectas	$X = A / B$ A = Número de funciones que están incorrectas o que no fueron implementadas B = Número de las funciones establecidas en la especificación de requisitos Dónde: $B > 0$	$0 \leq X < 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester

Nota. El gráfico representa las métricas internas/externas de adecuación funcional en ISO/IEC 25023, en base a (Balseca, 2014)

En la Figura N° 2.25 se puede visualizar la métrica de calidad en eficiencia en ISO/IEC 25022.

Figura 2.25 Métricas de uso de Eficiencia

Métricas para la característica de calidad Eficiencia								
Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Recursos utilizados
Eficiencia	Tiempo de la tarea	Uso	¿Cuánto tiempo se tarda en completar una tarea en comparación con lo planeado?	Tomar el tiempo planeado y el tiempo actual	$X = A/B$ A= Tiempo actual B= Tiempo planeado Dónde: $A > 0$	$0 \leq X < 1$ Si $A < B$ el más cercano a 0 es lo mejor. Si $A > B$ será considerado como el peor caso	X= Tiempo/Tiempo A= Tiempo B= Tiempo	Usuario

Nota. El gráfico representa las subcaracterísticas de la métrica de calidad Eficiencia en ISO/IEC 25022, en base a (Balseca, 2014)

2.9.4 Métricas de Calidad del Producto Software (Calidad Interna y Externa) - ISO/IEC 25023

Las métricas para la calidad interna y externa evalúan las características que se definieron en la sección.

En la Figura N° 2.26 se puede visualizar características y Subcaracterísticas definidas en ISO/IEC 25023

Figura 2.26 Métricas para la Calidad Interna y Externa

MÉTRICAS PARA LA CALIDAD INTERNA/EXTERNA		
Características	Subcaracterísticas	Métricas
Adecuación funcional	Complejidad funcional	<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad de la implementación funcional.
	Exactitud funcional	<ul style="list-style-type: none"> • Exactitud. • Precisión computacional.
Fiabilidad	Madurez	<ul style="list-style-type: none"> • Disipación del fallo. • Suficiencia de las pruebas. • Tiempo medio entre fallos.
	Disponibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de servicio. • Tiempo medio de inactividad.
	Tolerancia a fallos	<ul style="list-style-type: none"> • Prevención de fallas. • Redundancia (componentes). • Anulación de operación incorrecta.
	Recuperabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo medio de recuperación.
Eficiencia en el desempeño	Comportamiento temporal	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de respuesta. • Tiempo de espera. • Rendimiento.
	Utilización de recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas de código. • Utilización de CPU. • Utilización de la memoria. • Utilización de los dispositivos de E/S.
	Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> • Número de peticiones online. • Número de accesos simultáneos. • Sistema de transmisión de ancho de banda.
Seguridad	Capacidad de ser entendido	<ul style="list-style-type: none"> • Funciones evidentes. • Efectividad de la documentación del usuario o ayuda del sistema.
	Operatividad	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperabilidad de error operacional. • Claridad de mensajes. • Consistencia operacional. • Posibilidad de personalización.
	Protección contra errores del usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de entradas válidas. • Prevención del uso incorrecto.
	Estética de la interfaz del usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario.
	Accesibilidad técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Accesibilidad física.
Seguridad	Confidencialidad	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de control de acceso. • Encriptación de datos.
	Integridad	<ul style="list-style-type: none"> • Prevención de corrupción de datos.
	No repudio	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de firma digital.
	Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de auditoría de acceso.
	Autenticidad	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de autenticación.

Compatibilidad	Co – Existencia	<ul style="list-style-type: none"> • Co – existencia disponible. • Conectividad con sistemas externos.
	Interoperatividad	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de intercambiar de datos.
Mantenibilidad	Modularidad	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de condensación. • Acoplamiento de clases.
	Reusabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de reusabilidad.
	Capacidad de ser analizado	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de pistas de auditoría. • Diagnóstico de funciones suficientes.
	Capacidad de ser modificado	<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad ciclomática. • Profundidad de herencia. • Grado de localización de corrección de impacto. • Complejidad de modificación. • Índice de éxito de modificación.
	Capacidad de ser probado	<ul style="list-style-type: none"> • Completitud funcional de funciones de pruebas. • Capacidad de prueba autónoma. • Capacidad de reinicio de pruebas.

Portabilidad	Adaptabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptabilidad en entorno hardware. • Adaptabilidad en entorno de software. • Adaptabilidad en entorno organizacional.
	Capacidad de ser instalado	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia en el tiempo de instalación. • Facilidad de instalación.
	Capacidad de ser Reemplazado	<ul style="list-style-type: none"> • Consistencia en la función de soporte al usuario. • Inclusividad funcional. • Uso continuo de datos.

Nota. El gráfico representa la Métricas para la Calidad Interna y Externa ISO/IEC 25023, en base a (Balseca, 2014)

2.9.5 Métricas de Calidad en Uso - ISO/IEC 25022

Las métricas para la calidad en uso, permiten evaluar las características definidas en la sección.

En la Figura N° 2.27 se puede visualizar las métricas de calidad en uso ISO/IEC 25022

Figura 2.27 Métricas de Calidad en Uso

MÉTRICAS DE CALIDAD EN USO		
Características	Subcaracterísticas	Métricas
Efectividad	Efectividad	<ul style="list-style-type: none"> • Completitud de la tarea. • Efectividad de la tarea. • Frecuencia de error.
Eficiencia	Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de la tarea. • Tiempo relativo de la tarea. • Eficiencia de la tarea. • Eficiencia relativa de la tarea. • Porcentaje productivo. • Numero relativo de las acciones del usuario.
Satisfacción	Utilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de satisfacción. • Uso discrecional de las funciones. • Porcentaje de quejas de los clientes.

Libertad de riesgo	Libertad del riesgo económico	<ul style="list-style-type: none"> • Retorno de la Inversión (ROI). • Tiempo para lograr el retorno de la inversión. • Rendimiento relativo de negocios. • Balanced Score Card. • Tiempo de entrega. • Ganancias para cada cliente. • Errores con consecuencias económicas. • Corrupción del software.
	Libertad del riesgo de salud y seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de problemas en la salud y seguridad del usuario. • Impacto en la salud y seguridad del usuario. • Seguridad de las personas afectadas por el uso del sistema.
	Libertad del riesgo ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto Ambiental.
Cobertura de Contexto	Complejidad de Contexto	<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad de contexto.
	Flexibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Función flexible del diseño.

Nota. El gráfico representa las características y subcaracterísticas ISO/IEC 25022, en base a (Balseca, 2014)

2.9.6 Modelo de evaluación de calidad en uso ISO/IEC 25040

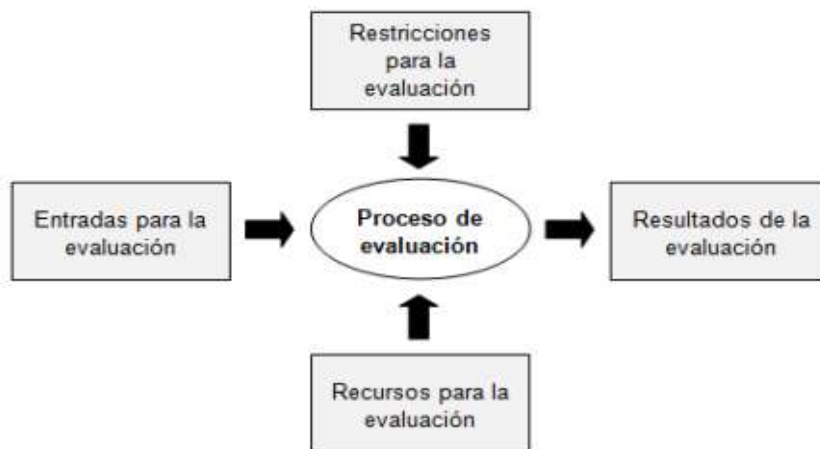
La norma ISO/IEC 25040, proporciona un modelo de referencia y una descripción del proceso de evaluación de la calidad del producto software y establece los requisitos para la aplicación de este proceso. El proceso se puede utilizar para la evaluación de la calidad interna, externa y en uso.

2.9.6.1 Modelo de referencia para la evaluación de calidad del producto software

El modelo de referencia describe las entradas, resultados, del proceso de evaluación así como también las restricciones y recursos.

En la Figura N° 2.28 se puede visualizar el modelo de la referencia para la evaluación ISO/IEC 25040

Figura 2.28 Modelo de referencia para la evaluación de la calidad del producto software



Nota. El gráfico representa la referencia de evaluación ISO/IEC 25040, en base a (Balseca, 2014)

Como ejemplo las entradas, salidas, recursos y restricciones pueden incluir lo siguiente:

1. Entradas

- Requisitos de evaluación de calidad del producto software.
- Especificación de requisitos de calidad del producto software.
- Producto software y productos intermedios a ser evaluados.

2. Salidas

- Reporte de evaluación.
- Plan de evaluación de calidad del producto software.
- Criterios de decisión definidos por las métricas de calidad.
- Criterios de decisión para la evaluación.
- Planificación de las actividades de evaluación.

- Métricas de calidad.

3. Recursos

- Metodología y herramientas de medida apropiadas
- Documentos SQuaRE: ISO/IEC 25001, 25010, 2502n, 25030 y 2504n. 28
- Recursos humanos y económicos para la evaluación.
- Sistema de información para la evaluación.
- Bases de dato para la evaluación.

4. Restricciones

Restricciones con respecto a:

- Recursos para la evaluación.
- Horarios para la evaluación.
- Costos para la evaluación.
- Entornos para la evaluación.
- Metodología y herramientas para la evaluación.
- Informes para la evaluación.

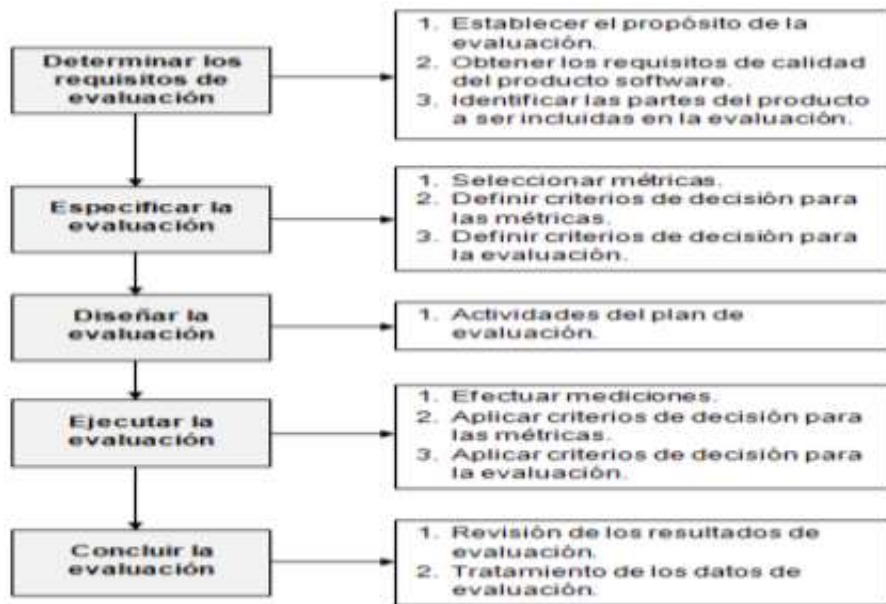
2.9.6.2 Proceso de evaluación de calidad del producto software

Describe los procesos generales y detalla las actividades, tareas, sus propósitos, entradas, resultados e información complementaria para la evaluación de calidad. Para el proceso de evaluación de un producto software se identifican dos roles: el solicitante y el evaluador.

- El primer rol, puede ser representado por un desarrollador, un proveedor, un adquisidor o usuario del software.
- El segundo rol es representado por el evaluador.

En la Figura N° 2.29 se presentan los procesos generales con las respectivas tareas y los resultados entregables que se deben obtener:

Figura 2.29 *Proceso de evaluación de la calidad del producto software*



Nota. El gráfico representa el proceso de evaluación, en base a (Balseca, 2014)

Las características de calidad que se presenta en la norma están aplicadas para todos los sistemas de software, pero dependiendo del tipo de sistema a evaluar las características tendrán un grado de importancia mayor o menor que otros, por lo tanto las características de calidad que se aplicarán a un producto software se encontrarán definidas por el tipo de producto según la clasificación.

En la Figura N° 2.30 se puede visualizar la definición del nivel de importancia.

Figura 2.30 Definición del nivel de importancia

Nivel de importancia	Simbología	Porcentaje referencial del nivel de importancia	Significado
Alto	A	70% - 100%	El grado de importancia de la característica y subcaracterística es alto por ende se realizará las mediciones
Medio	M	25% - 69%	La característica y subcaracterística no es tan relevante pero puede o no ser medida dependiendo del criterio del evaluador
Bajo	B	1% - 24%	La característica y subcaracterística no tiene relevancia y no será medida.
No Aplica	NA	0%	Este valor se dará a la característica y subcaracterística que no se pueden medir dependiendo de diferentes factores

Nota. El gráfico representa la definición del nivel de importancia en base a (Balseca, 2014)

Se especifica el nivel de importancia de las características de calidad interna, externa y en uso de un producto software de tipo página web.

En la Figura N° 2.31 se puede visualizar las características de calidad interna.

Figura 2.31 Nivel de importancia para las características de calidad interna más relevantes

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD INTERNA	
Características	Nivel de importancia
Adecuación funcional	M
Fiabilidad	B
Eficiencia en el desempeño	M
Facilidad de uso	M
Seguridad	M
Compatibilidad	B
Mantenibilidad	A
Portabilidad	NA

Nota. El gráfico representa las características más relevantes de la calidad interna en base a (Balseca, 2014)

En la Figura N° 2.32 se puede visualizar las características de calidad externa más relevantes.

Figura 2.32 Nivel de importancia para las características de calidad externa más relevantes

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EXTERNA	
Características	Nivel de importancia
Adecuación funcional	A
Fiabilidad	M
Eficiencia en el desempeño	M
Facilidad de uso	M
Seguridad	B
Compatibilidad	A
Mantenibilidad	M
Portabilidad	NA

Nota. El gráfico representa las características de calidad externa, en base a (Balseca, 2014)

En la Figura N° 2.33 se puede visualizar las características de calidad en uso.

Figura 2.33 Nivel de importancia para las características de calidad en uso más relevantes

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EN USO	
Características	Nivel de importancia
Efectividad	A
Eficiencia	A
Satisfacción	A
Libertad de Riesgo	B
Cobertura de Contexto	B

Nota. El gráfico representa las características de calidad 25022, en base a (Balseca, 2014)

Para definir las subcaracterísticas y atributos de calidad interna, externa y en uso más importantes para el producto software, se debe determinar nuevamente el nivel de importancia apoyándose en el análisis que fue realizado en la sección.

En la Figura N° 2.34 se puede visualizar las Subcaracterísticas.

Figura 2.34 Nivel de importancia de subcaracterísticas y atributos de calidad interna más relevantes

SUBCARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS DE CALIDAD INTERNA		
Características	Subcaracterísticas	Nivel de importancia
Adecuación funcional	Complejidad funcional	A
	Exactitud funcional	B
Fiabilidad	Madurez	B
	Disponibilidad	B
	Tolerancia a fallos	B
	Recuperabilidad	B
Eficiencia en el desempeño	Comportamiento Temporal	B
	Utilización de recursos	A
	Capacidad	B
Facilidad de uso	Capacidad de reconocer su adecuación	B
	Capacidad de ser entendido	A
	Operatividad	A
	Protección frente a errores de usuarios	M
	Estética de la interfaz de usuario	B
	Accesibilidad técnica	B
Seguridad	Confidencialidad	B
	Integridad	B
	No repudio	A
	Responsabilidad	B
	Autenticidad	A
Compatibilidad	Co - existencia	B
	Interoperabilidad	B
Mantenibilidad	Modularidad	A
	Reusabilidad	M
	Capacidad de ser analizado	M
	Capacidad de modificación	A
	Capacidad de ser probado	B
Portabilidad	Adaptabilidad	NA
	Facilidad de instalación	NA
	Capacidad de ser reemplazado	NA

Nota. El gráfico representa la subcaracterísticas y atributos de calidad interna, en base a (Balseca, 2014)

En la Figura N° 2.35 se puede visualizar las Subcaracterísticas.

Figura 2.35 Nivel de importancia de subcaracterísticas y atributos de calidad externa más relevantes

SUBCARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS DE CALIDAD EXTERNA		
Características	Subcaracterísticas	Nivel de importancia
Adecuación funcional	Compleitud funcional	A
	Exactitud funcional	A
Fiabilidad	Madurez	A
	Disponibilidad	A
	Tolerancia a fallos	M
	Recuperabilidad	M
Eficiencia en el desempeño	Comportamiento Temporal	A
	Utilización de recursos	A
	Capacidad	B
Facilidad de uso	Capacidad de reconocer su adecuación	B
	Capacidad de ser entendido	A
	Operatividad	A
	Protección frente a errores de usuarios	B
	Estética de la interfaz de usuario	B
	Accesibilidad técnica	B
Seguridad	Confidencialidad	B
	Integridad	B
	No repudio	B
	Responsabilidad	B
	Autenticidad	B
Compatibilidad	Co - existencia	A
	Interoperabilidad	A
Mantenibilidad	Modularidad	NA
	Reusabilidad	NA
	Capacidad de ser analizado	B
	Capacidad de modificación	A
	Capacidad de ser probado	B
Portabilidad	Adaptabilidad	NA
	Facilidad de instalación	NA
	Capacidad de ser reemplazado	NA

Nota. El gráfico representa las subcaracterísticas y atributos de calidad externa, en base a (Balseca, 2014)

2.9.6.3 Métricas de Calidad Interna y Externa

Las métricas para evaluar la calidad interna y externa del producto software se describen en las siguientes Figuras.

En la Figura N° 2.36 se puede visualizar las características.

Figura 2.36 Métricas de calidad interna/externa para Adecuación funcional

Métricas para la característica de calidad Adecuación funcional								
Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Recursos utilizados
Complettitud funcional	Complettitud de la implementación funcional	Interna/Externa	¿Cuán completa es la implementación de acuerdo a la especificación de requerimientos?	Contar el número de las funciones indicadas en la especificación de requerimientos y el número de funciones que faltan o están incorrectas	$X = A / B$ A = Número de funciones que están incorrectas o que no fueron implementadas B = Número de las funciones establecidas en la especificación de requisitos Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
Exactitud funcional	Exactitud	Interna/Externa	¿Cuánto del estándar requerido de exactitud se cumple?	Contar el número de elementos de datos implementados con el estándar específico de exactitud y el número total de elementos de	$X = A/B$ A = Número de elementos de datos implementados con el estándar específico de exactitud B = Número	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
			datos implementados	total de elementos de datos implementados				
				Dónde: $B > 0$				
Precisión computacional	Interna/Externa	¿Con qué frecuencia ocurren los resultados inexactos?	Contar el número de cálculos inexactos encontrados y tomar el tiempo de operación	$X = A/T$ A = Número de de cálculos inexactos encontrados T = Tiempo de operación Dónde: $T > 0$	$X = A/T$ El más cercano a 0 es el mejor. Donde el peor caso es $\geq 10/T$.	X= Contable/ Tiempo A= Contable B= Tiempo	Código fuente, Desarrollador, Tester	

Nota. El gráfico representa las métricas para la característica de calidad adecuación funcional, en base a (Balseca, 2014)

En la Figura N° 2.23 se puede visualizar las características.

Figura 2.37 Métricas par la característica de calidad Fiabilidad

Métricas para la característica de calidad Fiabilidad								
Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Recursos utilizados
Madurez	Eliminación de errores	Interna/Externa	¿Cuántos errores detectados han sido corregidos?	Contar el número de fallas corregidas en la fase de diseño/codificación/pruebas y el número de fallas detectadas en las pruebas	$X = A/B$ A = Número de fallas corregidas en la fase de diseño/codificación/pruebas B = Número de fallas detectadas en las pruebas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerque a 1 es lo mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Documento de casos de pruebas, Código fuente, Desarrollador, Tester
	Cobertura de pruebas	Interna/Externa	¿Cuántos casos de prueba requeridos han sido ejecutados durante la etapa de pruebas?	Contar el número de casos de pruebas realizados en un escenario de operación durante la prueba y el número de casos de prueba a ser realizados para cubrir los requerimientos	$X = A/B$ A = Número de casos de pruebas realizados en un escenario de operación durante la prueba B = Número de casos de prueba a ser realizados para cubrir los requerimientos Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Documento de casos de pruebas, Código fuente, Desarrollador, Tester
					$X = A/T$ A = Número total de fallas detectadas actualmente T = Tiempo de operación Dónde: $T > 0$	$X = A/T$ El más cercano a 0 es el mejor	X= Contable/ Tiempo A= Tiempo B= Contable	Especificación de requerimientos, Desarrollador, Tester
	Tiempo medio entre fallos	Externa	¿Cuál es la frecuencia en que el sistema falla en la operación?	Tomar el tiempo de operación y contar el número total de fallas detectadas actualmente	$X = A/T$ A = Número total de fallas detectadas actualmente T = Tiempo de operación Dónde: $T > 0$	$X = A/T$ El más cercano a 0 es el mejor	X= Contable/ Tiempo A= Tiempo B= Contable	Especificación de requerimientos, Desarrollador, Tester
Disponibilidad	Tiempo de servicio	Externa	¿Cuál es el tiempo de servicio del sistema que proporciona realmente?	Tomar el tiempo de servicio del sistema que se proporciona actualmente y tomar el tiempo de servicio del sistema regulado en el cronograma operacional	$X = A/B$ A = Tiempo de servicio del sistema que se proporciona actualmente B = Tiempo de servicio del sistema regulado en el cronograma operacional Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerque a 1 es lo mejor	X= Tiempo/ Tiempo A= Tiempo B= Tiempo	Especificación de requerimientos, Desarrollador, Tester
	Tiempo medio de inactividad	Externa	¿Cuál es el tiempo promedio que el sistema está inactivo después de que ocurre un fallo?	Tomar el tiempo total de inactividad y contar el número de fallos observados	$X = A/T$ A = Número de fallos observados T = Tiempo total de inactividad Dónde: $T > 0$	$X = A/T$ El más cercano a 0 es el mejor	X= Contable/ Tiempo A= Tiempo B= Contable	Especificación de requerimientos, Desarrollador, Tester

Tolerancia a fallos	Prevención de fallos	Externa	¿Cuántas fallas iniciales estuvieron bajo control para evitar fallas serias y críticas?	Contar el número de ocurrencia de fallas serias y críticas evitadas contra los casos de pruebas de fallas iniciales y el número de casos de pruebas de fallas iniciales ejecutados durante las pruebas Dónde: B > 0	$X = A/B$ A = Número de ocurrencia de fallas evitadas contra los casos de pruebas de fallas iniciales B = Número de casos de pruebas de fallas iniciales ejecutados durante las pruebas Dónde: B > 0	$0 < X < 1$ Cuanto más se acerque a 1 es lo mejor	X= Contable / Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Desarrollador, Tester
					stemas instalados Dónde: B > 0			
	Anulación de operación incorrecta	Interna	¿Cuántas funciones son implementadas con capacidad de anular operaciones incorrectas?	Contar el número de funciones implementadas que evitan fallas críticas y serias causadas por operaciones incorrectas y contar el número de operaciones incorrectas presentadas	$X = A/B$ A = Número de operaciones incorrectas presentadas B = Número total de funciones implementadas para anular operaciones incorrectas Dónde: B > 0	$0 < X < 1$ Cuanto más se acerque a 0 es lo mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador
Recuperabilidad	Tiempo medio de recuperación	Interna/Externa	¿Cuál es el tiempo promedio que toma el sistema en recuperarse completamente después un fallo?	Tomar el tiempo que le tomó al sistema en recuperarse y contar el número de casos en los cuales se ha observado que el sistema entró en recuperación	$X = A / T$ A = Número de casos en los cuales se ha observado que el sistema entró en recuperación T = Tiempo que le tomó al sistema en recuperarse Dónde: T > 0	$X = A/T$ El más cercano a 0 es el mejor. Donde el peor caso es $\geq 10t$.	X= Contable / Tiempo A= Contable B= Tiempo	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester

En la

Nota. El gráfico representa la subcaracterísticas definidas en ISO/IEC 25022, en base a (Balseca, 2014)

Figura N° 2.38 se puede visualizar las características.

Figura 2.38 Métricas calidad interna/externa para Eficiencia en el desempeño

Métricas para la característica de calidad Eficiencia en el desempeño								
Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Recursos utilizados
Comportamiento del tiempo	Tiempo de respuesta	Interna/Externa	¿Cuál es el tiempo estimado para completar una tarea?	Tomar el tiempo desde que se envía la petición hasta obtener la respuesta	$X = B - A$ A= Tiempo de envío de petición B = Tiempo en recibir la primera respuesta	$0 < X < 1$ El más cercano a 0 es el mejor. Donde el peor caso es $\geq 15t$.	X= Tiempo/ Tiempo A= Tiempo B= Tiempo	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
	Tiempo de espera	Interna/Externa	¿Cuál es el tiempo desde que se envía una instrucción, para que inicie un trabajo, hasta que lo completa?	Tomar el tiempo cuando se inicia un trabajo y el tiempo en completar el trabajo	$X = B - A$ A= Tiempo cuando se inicia un trabajo B = Tiempo en completar el trabajo	$0 < X < 1$ El más cercano a 0 es el mejor. Donde el peor caso es $\geq 15t$.	X= Tiempo/ Tiempo A= Tiempo B= Tiempo	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester

	Rendimiento	Interna/Externa	¿Cuántas tareas pueden ser procesadas por unidad de tiempo?	Contar el número de tareas completadas en un intervalo de tiempo	$X = A/T$ A= Número de tareas completadas T = Intervalo de tiempo Dónde: T > 0	$X = A/T$ El más lejano a 0/1 es el mejor. Donde el mejor caso es $\geq 10/t$	X= Contable/ Tiempo A= Contable T= Tiempo	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
Utilización de recursos	Líneas de código	Interna	¿Cuántas líneas de código existen por cada función implementada?	Contar el número de líneas de código (sin tomar en cuenta espacios ni comentarios) que existan en una determinada función	$X = A$ A = Número de líneas de código	$1 \leq X \leq 50$ El más cercano a 1 es el mejor. Donde el peor caso es ≥ 50 líneas de código	X= Contable/ A= Contable	Código fuente
	Utilización de CPU	Interna/Externa	¿Cuánto tiempo de CPU es usado para realizar una tarea dada?	Tomar el tiempo de operación y la cantidad de tiempo de CPU que se usa para realizar una tarea	$X = B-A$ A= La cantidad de tiempo de CPU que realmente es usado para realizar una tarea B = Tiempo de operación Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerque a 0 es lo mejor, Donde el peor caso es $\geq 15L$	X= Tiempo/ Tiempo A= Tiempo B= Tiempo	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
Utilización de la memoria	Utilización de la memoria	Interna/Externa	¿Cuánto espacio de memoria es usado para realizar una tarea dada?	Medir la cantidad total de espacios de memoria y la cantidad de espacios de memoria que realmente es usado para realizar una tarea	$X = B-A$ A = Cantidad de espacios de memoria que realmente es usado para realizar una tarea B = Cantidad total de espacios de memoria Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 15$ El más cercano a 0 es el mejor	X= Tamaño/ Tamaño A= Tamaño B= Tamaño	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
	Utilización de los dispositivos de E/S	Interna/Externa	¿Cuánto tiempo los dispositivos de E/S utilizan para realizar una tarea?	Tomar el tiempo de operación y el tiempo que los dispositivos de E/S pasan ocupados para realizar la tarea	$X = B-A$ A = Tiempo que los dispositivos de E/S pasan ocupados para realizar la tarea B = Tiempo de operación. Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 15$ El más cercano a 0 es el mejor	X = Tiempo/ Tiempo A= Tiempo B= Tiempo	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
Capacidad	Número de peticiones online	Interna/Externa	¿Cuántas peticiones online pueden ser procesadas	Contar el número máximo de peticiones online procesadas y	$X = A/T$ A= Número máximo de peticiones T = Tiempo de operación Dónde: T > 0	$X = A/T$ El más lejano a 0/1 es el mejor. Donde el mejor caso es $\geq 10/t$	X = Contable/ Tiempo A = Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
Número de accesos simultáneos	Número de accesos simultáneos	Interna/Externa	¿Cuántos usuarios pueden acceder al sistema simultáneamente en un cierto tiempo?	Contar el número máximo de accesos simultáneos y tomar el tiempo de operación	$X = A/T$ A= Número máximo de accesos simultáneos T = Tiempo de operación Dónde: T > 0	$X = A/T$ El más lejano a 0/1 es el mejor. Donde el mejor caso es $\geq 10/t$	X= Contable/ Tiempo A= Contable B= Tiempo	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
	Sistema de transmisión de ancho de banda	Externa	¿Cuánto es el valor límite absoluto de transmisión necesaria para cumplir con las funciones?	Contar la cantidad máxima de transmisión de datos y tomar el tiempo de operación	$X = A/T$ A= Cantidad máxima de transmisión de datos B = Tiempo de operación. Dónde: T > 0	$X = A/T$ El más lejano a 0/1 es el mejor. Donde el mejor caso es $\geq 10/t$	X= Tamaño/ Tiempo A= Tamaño B= Tiempo	

Nota. El gráfico representa las características de calidad de eficiencia en el desempeño, en base a (Balseca, 2014)

En la Figura N° 2.39 se puede visualizar las características.

Figura 2.39 Métricas de calidad interna/externa para Facilidad de uso

Métricas para la característica de calidad Facilidad de uso								
Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Recursos utilizados
Capacidad de reconocer su adecuación	Integridad de descripción	Interna/Externa	¿Qué cantidad de funciones (o tipos de funciones) son descritas como entendibles en la descripción del producto?	Contar el número de funciones (o tipos de funciones) descritas como entendibles en la descripción del producto y contar el número total de funciones (o tipos de funciones)	$X = A/B$ A = Número de funciones (o tipos de funciones) descritas como entendibles en la descripción del producto B = Número total de funciones (o tipos de funciones) Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
	Capacidad de demostración	Interna/Externa	¿Qué cantidad de funciones tienen la capacidad de	Contar el número de funciones implementadas con capacidad de demostración	$X = A/B$ A = Número de funciones implementadas con capacidad	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
			requieren capacidad de demostración	funciones que requieren capacidad de demostración Dónde: $B > 0$				
Capacidad para ser entendido	Funciones evidentes	Interna	¿Qué cantidad de funciones del producto son evidentes al usuario?	Contar el número de funciones que son evidentes al usuario y comparar con el número total de funciones. Dónde: $B > 0$	$X = A / B$ A= Número de funciones (o tipo de funciones) evidentes al usuario B = Número total de funciones (o tipo de funciones) Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Código fuente
	Efectividad de la documentación del usuario o ayuda del sistema	Interna/Externa	¿Qué cantidad de funciones están descritas correctamente en la documentación del usuario o ayuda en línea?	Contar el número de funciones descritas correctamente y contar el número total de funciones implementadas Dónde: $B > 0$	$X = A / B$ A= Número de funciones descritas correctamente B = Número total de funciones implementadas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
Operatividad	Recuperabilidad operacional	Interna	¿Qué cantidad pueden tolerar errores de usuario?	Contar el número de funciones implementadas con tolerancia de error de usuarios y el número total de funciones requeridas con capacidad de tolerancia. Dónde: $B > 0$	$X = A / B$ A= Número de funciones implementadas con tolerancia de error de usuarios B = Número total de funciones requeridas con capacidad de tolerancia. Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X= Contable A= Contable B= Contable	Código

			Claridad del mensaje	Interna/Externa	¿Qué cantidad de mensajes son auto explicativo?	Contar el número de mensajes implementados con explicaciones claras y el número total de mensajes implementados	X = A / B A= Número de mensajes implementados con explicaciones claras B = Número total de mensajes implementados Dónde: B > 0	0 <= X <= 1 El más cercano a 1 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
	Consistencia operacional		¿Cuántas operaciones similares pueden llevarse a cabo consecutivamente?	Interna/Externa	Contar el número de operaciones que se comportan de manera incoherente y el número total de operaciones que se comportan de forma normal	X = A / B A= Número de operaciones que se comportan de manera incoherente B = Número total de operaciones que se comportan de forma normal Dónde: B > 0	0 <= X <= 1 El más cercano a 0 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester	
	Posibilidad de personalización		¿Cuántas funciones y procedimientos operacionales puede un usuario modificar para su conveniencia?	Interna/Externa	Contar el número de funciones implementadas que pueden ser personalizadas durante la operación y el número de funciones que requieren la capacidad de personalización	X = A / B A = Número de funciones implementadas que pueden ser personalizadas durante la operación B = Número de funciones que requieren la capacidad de personalización Dónde: B > 0	0 <= X <= 1 El más cercano a 1 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester	
Protección contra errores del usuario	Verificación de entradas válidas.		¿Qué cantidad de ítems de entrada son validados?	Interna/Externa	Contar el número de ítems de entrada que son validados y el número de ítems que necesitan ser validados	X = A/B A= Número de ítems de entrada que son validados B = Número de ítems que necesitan ser validados Dónde: B > 0	0 <= X <= 1 El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester	
	Prevención del uso incorrecto		¿Cuántas funciones tienen la capacidad de evitar operaciones incorrectas?	Interna/Externa	Contar el número de funciones implementadas para evitar fallos de funcionamiento provocados por un uso incorrecto y el número total de operaciones	X = A/B A = Número operaciones iniciales incorrectas B = Número de funciones implementadas para evitar fallos de funcionamiento provocados por un uso incorrecto X = A/B	0 <= X <= 1 El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester	
Estética de la interfaz del usuario	Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario		¿Qué cantidad de los elementos de la interfaz de usuario pueden ser personalizados en apariencia?	Interna/Externa	Contar el número de tipos de elementos de interfaz que pueden ser personalizados y contar el número total de tipos de elementos de interfaz	A= Número de elementos de interfaz que pueden ser personalizados B = Número total de elementos de interfaz Dónde: B > 0	0 <= X <= 1 El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester	

Acoesibilidad técnica	Accesibilidad física	Interna/Externa	¿A qué cantidad de funciones puede acceder un usuario con discapacidad s físicas?	Contar el número de funciones a las que pueden acceder personas con discapacidad y contar el número total de funciones implementadas	$X = A/B$ A= Número de funciones a las que pueden acceder personas con discapacidad B = Número total de elementos de interfaz Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
-----------------------	----------------------	-----------------	---	--	--	--	--	--

Nota. El gráfico representa las métricas de calidad interna/externa para Facilidad de uso, en base a (Balseca, 2014)

En la Figura N° 2.40 se puede visualizar las características.

Figura 2.40 Métricas de calidad interna/externa para Seguridad

Métricas para la característica de calidad Seguridad								
Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Recursos utilizados
Confidencialidad	Capacidad de control de acceso	Interna/Externa	¿Qué tan controlable son los accesos al sistema?	Contar el número de diferentes tipos de operaciones ilegales detectados y el número de tipos de operaciones ilegales en la especificación	$X = A / B$ A = Número de diferentes tipos de operaciones ilegales detectados B = Número de tipos de operaciones ilegales en la especificación Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
	Encriptación de datos	Interna/Externa	¿Qué tan correctamente es la implementación de encriptación / descriptación de datos de acuerdo a la especificación de requerimientos	Contar el número de elementos de datos encriptados/ descriptados correctamente y el número de elementos de datos que requiere el encriptación/	$X = A / B$ A = Número de elementos de datos encriptados/ descriptados correctamente B = Número de elementos de datos que requiere el	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester

			?	descriptación	encriptación/ desencriptación			
					Dónde: B > 0			
Integridad	Prevención de corrupción de datos	Interna/Externa	¿Hasta qué punto se puede prevenir la corrupción de datos?	Contar el número de casos de corrupción de datos ocurridos en la actualidad y el número de accesos donde se espera que ocurran daños de datos	X = A / B A = Número de casos de corrupción de datos ocurridos en la actualidad B = Número de accesos donde se espera que ocurran daños de datos	0 ≤ X ≤ 1 El más cercano a 0, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
No repudio	Utilización de firma digital	Interna/Externa	¿Qué proporción de eventos que requieran no-repudio se procesan utilizando la firma digital?	Contar el número de eventos procesados usando firma digital y el número de eventos que requieran la propiedad de no-repudio	X = A / B A = Número de eventos procesados usando firma digital B = Número de eventos que requieran la propiedad de no-repudio	0 ≤ X ≤ 1 El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester

					B > 0			
Responsabilidad	Capacidad de auditoría de acceso	Interna/Externa	¿Qué tan completa es la pista de auditoría en relación al acceso de los usuarios al sistema y a los datos?	Contar el número de accesos al sistema y los datos registrados en el log del sistema y el número de accesos ocurridos en la realidad	X = A / B A = Número de accesos ocurridos en la realidad B = Número de accesos al sistema y los datos registrados en el log del sistema	0 ≤ X ≤ 1 El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
Autenticidad	Métodos de autenticación	Interna/Externa	¿Qué tan bien el sistema autentica la identidad de un sujeto o recurso?	Contar el número de métodos de autenticación previstos	X = A A = Número de métodos de autenticación previstos	X ≥ 0 Donde X es mayor a 0, siendo X el mejor igual o mayor a 2	X= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester

En la Figura N° 2.41 se
Nota. El gráfico representa las métricas para la característica de calidad seguridad, en base a (Balseca, 2014)
 puede visualizar las características.

Figura 2.41 Métricas de calidad interna/externa para Compatibilidad

Métricas para la característica de calidad Compatibilidad								
Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Recursos utilizados
Co-existencia	Co-Existencia disponible	Interna/Externa	¿Qué tan adaptable es el sistema en compartir su entorno con otros sistemas sin causar efectos adversos?	Contar el número de entidades con las que el producto puede coexistir y el número de entidades en el entorno de operación que requieren de coexistencia	$X = A/B$ A = Número de entidades con las que el producto puede coexistir B = Número de entidades en el entorno de operación que requieren de coexistencia Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
Interoperatividad	Conectividad con sistemas externos	Interna/Externa	¿Qué tan correctamente se ha implementado los protocolos de interfaz externa?	Contar el número de interfaces implementadas con otros sistemas y el número total de interfaces externas	$X = A/B$ A= Número de interfaces implementadas con otros sistemas B = Número total de interfaces externas	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester

					Dónde: B > 0			
Capacidad de intercambiar de datos	Interna/Externa	¿Qué tan exacto es el intercambio de datos entre el sistema otros sistemas de enlace?	Contar el número de datos que se han intercambiado sin problemas con otro sistema y el número total de datos que se intercambiarían	Contar el número de datos que se han intercambiado sin problemas con otro sistema	$X = A/B$ A= Número de datos que se han intercambiado sin problemas con otro sistema B = Número total de datos que se intercambiarían Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X= Contable/ Contable A = Contable B = Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester

Nota. El gráfico representa las métricas para la característica de calidad compatibilidad, en base a (Balseca, 2014)

En la Figura N° 2.42 se puede visualizar las características.

Figura 2.42 Métricas de calidad interna/externa para Mantenibilidad

Métricas para la característica de calidad Mantenibilidad								
Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Recursos utilizados
Modularidad	Capacidad de condensación	Interna	¿Qué tan fuerte es la relación entre los componentes del sistema?	Contar el número de componentes que no son afectados por cambios de otros componentes y el número total de componentes específicos	$X = A / B$ A = Número de componentes que no son afectados por cambios de otros componentes. B = Número total de componentes específicos Dónde: $B > 0$	$0 < X < 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Código fuente
	Acoptamiento de clases	Interna	¿Qué tan fuerte es la relación entre una función del sistema con otras clases implementadas?	Contar el número de relaciones que tiene una función con respecto a otras clases	$X = A$ A = Número de relaciones que tiene una función con respecto a otras clases	$1 < X < 4$ El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable A= Contable	Código fuente
Reusabilidad	Ejecución de reusabilidad	Interna	¿Cuántos elementos pueden ser reutilizados?	Contar el número de elementos reutilizados y el número total de elementos de la biblioteca reutilizable	$X = A / B$ A = Número de elementos reutilizados B = Número total de elementos de la biblioteca reutilizable Dónde: $B > 0$	$0 < X < 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Código fuente
Capacidad de ser analizado	Capacidad de pruebas de auditoría	Interna/Externa	¿Los usuarios pueden identificar fácilmente la operación específica que causó el fallo?	Contar el número de datos realmente grabados durante la operación y el número de datos previstos a grabarse para controlar el estado del sistema durante la operación	$X = A / B$ A = Número de datos realmente grabados durante la operación B = Número de datos previstos a grabarse para controlar el estado del sistema durante la operación Dónde: $B > 0$	$0 < X < 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester

	Diagnóstico de funciones suficientes	Interna/Externa	¿Hasta qué punto las funciones de diagnóstico están preparadas o hasta qué punto funcionan para el análisis causal?	Contar el número de funciones de diagnóstico implementadas y contar el número de funciones de diagnóstico requeridas en la especificación de requerimientos	$X = A/B$ A = Número de funciones de diagnóstico implementadas B = Número de funciones de diagnóstico requeridas en la especificación de requerimientos Dónde: $B > 0$	$0 < X < 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
Capacidad de ser modificado	Estructural	Interna	¿Estructural de un código fuente?	de métodos y cláusulas AND y OR dentro de los condicionales.	condicionales que tiene una función	cercano a 1, es el mejor	A= Contable	fuente
	Profundidad de herencia	Interna	¿Qué tan profunda es la jerarquía de la herencia de las clases involucradas en una determinada función?	Contar las jerarquías empleadas en una determinada función o método.	$X = A$ A = Número de jerarquías empleadas para una determinada función.	$0 < X < 4$ El más cercano a 0 es el mejor	X= Contable A= Contable	Código fuente

	Grado de localización de corrección de impacto	Interna/Externa	¿Hasta qué punto los problemas causados pueden tener como consecuencia un mantenimiento?	Contar el número de fallos aparecidos después que se ha resuelto un fallo y contar el número de fallos resultas	$X = A/B$ A = Número de fallos aparecidos después que se ha resuelto un fallo B = Número de fallos resueltas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X= Contable A= Contable B = Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
	Complejidad de modificación	Externa	¿Con qué facilidad el desarrollador puede modificar el software para resolver problemas?	Tomar el tiempo de trabajo que le toma al desarrollador modificar y contar el número de modificaciones	$X = A/T$ A = Número de modificaciones B = Tiempo de trabajo que le toma al desarrollador modificar Dónde: $T > 0$	$X = A/T$ El más lejano a 0 es el mejor	X= Contable/ Tiempo A= Contable B= Tiempo	Desarrollador
	Índice de éxito de modificación	Externa	¿Hasta qué punto puede el sistema ser operado sin fallos después del mantenimiento?	Contar el número de problemas dentro de un determinado periodo antes de mantenimiento y contar el número de problemas en el	$X = A/B$ A = Número de problemas dentro de un determinado periodo antes de mantenimiento B = Número de problemas en el	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Desarrollador

				mismo periodo después del mantenimiento	mismo periodo después del mantenimiento			
				Dónde: $B > 0$	$X = A/B$			
Capacidad de ser probado	Complejidad funcional de funciones de pruebas	Interna	¿Son las funciones de prueba completas y fáciles de implementar?	Contar el número de funciones de prueba implementadas y contar el número de funciones de prueba requeridas	A = Número de funciones de prueba implementadas B = Número de funciones de prueba requeridas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Código fuente, Tester
	Capacidad de prueba autónoma	Interna	¿Qué tan independiente es el software al ser probado?	Contar el número de pruebas que están dependiendo de otros sistemas y contar el número total de pruebas dependientes con otros	A = Número de pruebas que están dependiendo de otros sistemas B = Número total de pruebas dependientes con otros sistemas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Código fuente, Tester
	Capacidad de reinicio de pruebas	Externa	¿Con qué facilidad se puede llevar a cabo las pruebas nuevamente después del mantenimiento?	Contar el número de casos en los cuales el mantenedor puede pausar y restaurar las pruebas y contar el número de casos de pausa en la ejecución de pruebas	A = Número de casos en los cuales el mantenedor puede pausar y restaurar las pruebas B = Número de casos de pausa en la ejecución de pruebas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Desarrollador, Tester

Nota. El gráfico representa las métricas para la característica de calidad mantenibilidad, en base a (Balseca, 2014)

En la Figura N° 2.43 se puede visualizar las características.

Figura 2.43 Métricas de calidad interna/externa para Portabilidad

Métricas para la característica de calidad Portabilidad								
Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Recursos utilizados
Adaptabilidad	Adaptabilidad en entorno hardware	Interna/Externa	¿Es el sistema lo suficientemente capaz de adaptarse al entorno hardware?	Contar el número funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con el entorno hardware y contar el número total de funciones las cuales han sido probadas	$X = A/B$ A = Número funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con el entorno hardware B = Número total de funciones que han sido probadas Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
	Adaptabilidad en entorno de software	Interna/Externa	¿Es el sistema lo suficientemente capaz de adaptarse al entorno del sistema software?	Contar el número funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con el sistema y contar el número total de funciones las cuales han sido probadas	$X = A/B$ A = Número de funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con usuarios del entorno empresarial y contar el número total de funciones las cuales han sido probadas Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
Adaptabilidad en entorno empresarial	Interna/Externa	¿Es el sistema lo suficientemente capaz de adaptarse al entorno operacional?	Contar el número funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con usuarios del entorno empresarial y contar el número total de funciones las cuales han sido probadas	Contar el número funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con el sistema y contar el número total de funciones las cuales han sido probadas	$X = A/B$ A = Número de funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con usuarios del entorno empresarial B = Número total de funciones que han sido probadas Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código fuente, Desarrollador, Tester
Capacidad de ser instalado	Eficiencia en el tiempo de instalación	Externa	¿Cuánto tiempo es requerido para realizar una instalación?	Contar el tiempo total transcurrido al instalar el sistema y contar el número de intentos al instalar el sistema	$X = A/T$ A = Número de intentos al instalar el sistema T = Tiempo total transcurrido al instalar el sistema Dónde: T > 0	$X = A/T$ El más ligero a 0 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Desarrollador, Tester
	Facilidad de instalación	Externa	¿Puede fácilmente el usuario o el desarrollador instalar el software en un entorno operacional?	Contar el número casos en que los usuarios tuvieron éxito al instalar el sistema cambiando proceso de instalación para su conveniencia y contar el número total de casos en que los usuarios han intentado cambiar el proceso de instalación para su conveniencia	$X = A/B$ A = Número casos en que los usuarios tuvieron éxito al instalar el sistema cambiando proceso de instalación para su conveniencia B = Número total de casos en que los usuarios han intentado cambiar el proceso de instalación para su conveniencia	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Desarrollador, Tester

					Dónde: B > 0			
Capacidad de ser Reemplazado	Consistencia en la función de soporte al usuario	Interna/Externa	¿Cuán consistente es el nuevo componente con la interfaz de usuario existente?	Contar el número de nuevas funciones que son consideradas como no consistentes por el usuario y contar el número de nuevas funciones	X = A/B A = Número de nuevas funciones que son consideradas como no consistentes por el usuario B = Número de nuevas funciones Dónde: B > 0	0 <= X <= 1 El más cercano a 0, es el mejor	X= Contable/ A= Contable B= Contable	Especificación de requerimientos, Código Fuente, Desarrollador, Tester
	Inclusividad funcional	Externa	¿Pueden fácilmente las funciones ser utilizadas después de ser cambiadas a por otras similares?	Contar el número de funciones que producen resultados similares con anterioridad y que no se han elegido cambios y contar el número de funciones probadas que son similares a las funciones proporcionadas por otro software para	X = A/B A = Número de funciones que producen resultados similares con anterioridad y que no se han elegido cambios B = Número de funciones probadas que son similares a las funciones proporcionadas por otro software para	0 <= X <= 1 El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable/ A= Contable B= Contable	Desarrollador, Tester
			ser reemplazado	ser reemplazado	Dónde: B > 0			
Uso continuo de datos	Externa	¿Pueden los datos fácilmente ser utilizados después de reemplazar el software por otro similar?	Contar el número de datos que son continuamente utilizables por el software a ser reemplazado y contar el número de datos que son continuamente reutilizables por el software a ser reemplazado	X = A/B A = número de datos que son continuamente solo utilizables por el software a ser reemplazado B = Número de datos que son reutilizables por el software a ser reemplazado Dónde: B > 0	0 <= X <= 1 El más cercano a 1, es el mejor	X= Contable/ A= Contable B= Contable	Desarrollador, Tester	

Nota. El gráfico representa las métricas para la característica de calidad Portabilidad, en base a (Balseca, 2014)

En la Figura N° 2.44 se puede visualizar las subcaracterísticas.

Figura 2.44 Subcaracterísticas y atributos de calidad en uso más relevantes

SUBCARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS DE CALIDAD EN USO		
Características	Subcaracterísticas	Nivel de importancia
Efectividad	Efectividad	A
Eficiencia	Eficiencia	A
Satisfacción	Utilidad	A
Libertad de riesgo	Libertad del riesgo económico	B
	Libertad del riesgo de salud y seguridad	B
	Mitigación del riesgo ambiental	B
Cobertura de contexto	Integridad de contexto	B
	Flexibilidad	B

Nota. El gráfico representa las subcaracterísticas y atributos de calidad en uso, en base a (Balseca, 2014)

2.9.6.4 Métricas de Calidad en Uso

Las métricas para evaluar la calidad en uso del producto software se especifican en las siguientes

Figuras:

En la Figura N° 2.45 se puede visualizar las características.

Figura 2.45 Métricas de calidad en uso de Efectividad

Métricas para la característica de calidad Efectividad								
Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Recursos utilizados
Efectividad	Complejidad de la tarea	Uso	¿Qué cantidad de tareas son completadas correctamente?	Contar el número de tareas completadas y el número total de tareas intentadas	$X = A/B$ A= Número de tareas completadas B = Número total de tareas intentadas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, el mejor	X= Contable /Contable A= Contable B= Contable	Usuario
	Efectividad de la tarea	Uso	¿Qué cantidad de los objetivos de la tarea se realiza completamente?	Tomar el valor proporcional de cada componente faltante o incorrecto en la salida de la tarea	$X = A/B$ A=Cantidad de objetivos completados por la tarea. B=Cantidad de objetivos planeados que	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, el mejor	X= Contable A= Contable	Usuario
	Frecuencia de error	Uso	¿Cuál es la frecuencia de los errores cometidos por el usuario en comparación con lo planeado?	Contar el número de errores cometidos por los usuarios y contar el número de tareas	$X = A/B$ A = Número de errores cometidos por los usuarios B = Número de tareas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X= Contable /Contable A= Contable B= Contable	Usuario

Nota. El gráfico representa las métricas para la calidad de efectividad, en base a (Balseca, 2014)

En la Figura N° 2.46 se puede visualizar las características.

Figura 2.46 Métricas de calidad en uso de Eficiencia

Métricas para la característica de calidad Eficiencia								
Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Recursos utilizados
Eficiencia	Tiempo de la tarea	Uso	¿Cuánto tiempo se tarda en completar una tarea en comparación con lo planeado?	Tomar el tiempo planeado y el tiempo actual	$X = A/B$ A= Tiempo actual B = Tiempo planeado Dónde: A > 0	$0 \leq X \leq 1$ Si $A \leq B$ el más cercano a 0 es lo mejor. Si $A > B$ será considerado como el peor caso	X= Tiempo/Tiempo A= Tiempo B= Tiempo	Usuario
	Tiempo relativo de la tarea	Uso	¿Cuánto tiempo necesita un usuario normal en completar una tarea en comparación con un experto?	Tomar el tiempo que completa una tarea un usuario normal y el tiempo que completa una tarea un usuario experto	$X = A/B$ A = Tiempo que completa una tarea un usuario normal B = Tiempo que completa una tarea un usuario experto Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, el mejor	X= Tiempo/Tiempo A= Tiempo B= Tiempo	Usuario

Eficiencia de la tarea	Uso	¿Qué tan eficientes son los usuarios?	Contar el número de tareas efectivas y tomar el tiempo de la tarea	$X = A/T$ A = Número de tareas efectivas T = Tiempo de la tarea Dónde: T > 0	$X = A/T$ El más lejano a 0 es el mejor	X= Contable/ Tiempo A= Contable B= Tiempo	Usuario
Eficiencia relativa de la tarea	Uso	¿Qué tan eficiente es un usuario comparado con lo planeado?	Contar el número de tareas eficientes realizadas por un usuario ordinario y contar el número de tareas eficientes planeadas	$X = A/B$ A = Número de tareas eficientes realizadas por un usuario ordinario B = Número de tareas eficientes planeadas Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es lo mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Usuario, Especificación de requerimientos
Productividad económica	Uso	¿Qué tan rentable es el usuario?	Contar el número de tareas efectivas y tomar el costo total de las tareas	$X = A/B$ A = Número de tareas efectivas B = Número de tareas totales Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es lo mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Usuario, Especificación de requerimientos
Porcentaje productivo	Uso	¿Cuál es el porcentaje de tiempo que el usuario realiza acciones de productividad?	Tomar el tiempo de productividad y el tiempo de la tarea	$X = A/B$ A = Tiempo de la tarea B = Tiempo de productividad. Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ Si $A \leq B$ el más cercano a 0 es lo mejor. Si $A > B$ será considerado como el peor caso	X= Tiempo/ Tiempo A= Tiempo B= Tiempo	Usuario
Numero relativo de acciones del usuario	Uso	¿Cuál es el número de acciones mínimas necesarias que realizan los usuarios?	Contar el número de acciones realizadas por los usuarios y contar el número de acciones necesarias actualmente	$X = A/B$ A = Número de acciones realizadas por los usuarios B = Número de acciones necesarias actualmente Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es lo mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Usuario

Nota. El gráfico representa las métricas para la característica de calidad de eficiencia, en base a (Balseca, 2014)

En la Figura N° 2.47 se puede visualizar las características.

Figura 2.47 Métricas de calidad en uso de Satisfacción

Métricas para la característica de calidad Satisfacción								
Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Recursos utilizados
Utilidad	Nivel de satisfacción	Uso	¿Qué tan satisfecho está el usuario?	Realizar un cuestionario sobre el nivel de satisfacción sobre el sistema.	$X = A/B$ A = Número de preguntas con respuesta satisfactorias B = Número total de preguntas realizadas en el cuestionario. Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es lo mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable	Usuario
	Uso discrecional de las funciones	Uso	¿Qué porcentaje de los usuarios optan por utilizar las funciones sistema?	Observación de uso	$X = A/B$ A = Número de funciones específicas del software que se utilizan B = Número total de funciones que están destinados a ser usados Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable	Usuario
	Porcentaje de quejas de los clientes	Uso	¿Cuál es el porcentaje de quejas realizadas por los clientes?	Contar el número de clientes que se quejan y contar el número total de clientes Dónde: B > 0	$X = A/B$ A = Número de clientes que se quejan B = Número total de clientes Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable	Clientes

Nota. El gráfico representa las métricas para la característica de calidad de eficiencia, en base a (Balseca, 2014).

En la Figura N° 2.48 se puede visualizar las características.

Figura 2.48 Métricas de calidad en uso de Libertad de riesgo

Métricas para la característica de calidad Libertad de riesgo								
Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Recursos utilizados
Libertad del riesgo económico	Retorno de la inversión (ROI)	Uso	¿Cuál es el retorno de la inversión?	Consultar los beneficios obtenidos y el capital invertido	$X = A/B$ A = Beneficios obtenidos B = Beneficios esperados. Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es lo mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable	Cliente
	Tiempo para lograr el retorno de la inversión	Uso	¿El retorno de la inversión es logrado en un tiempo aceptable?	Tomar el tiempo para lograr el ROI y tomar el tiempo aceptable para lograr el ROI	$X = A/B$ A = Tiempo real para lograr el ROI B = Tiempo aceptable para lograr el ROI	$0 \leq X \leq 1$ Si A=B el más cercano a 0 es lo mejor. Si A>B será considerado peor	X = Tiempo / Tiempo A = Tiempo B = Tiempo	Usuario

			Las ganancias de cada cliente al cumplir con sus objetivos	Consultar los ingresos reales de un cliente y los ingresos planeados de un cliente	$X = A/B$ A = Ingresos reales de un cliente B = Ingresos planeados de un cliente Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ Si $A \leq B$ el más cercano a 1 es lo mejor. Si $A > B$ será considerado como el mejor caso	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Cliente
			La frecuencia de errores humanos o del sistema con consecuencias económicas	Contar el número de errores con consecuencias económicas y contar número total de situaciones de uso	A = Número de errores con consecuencias económicas B = Número total de situaciones de uso Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Cliente
			¿Qué tan comparable es el rendimiento del negocio con otras empresas de primera clase en la industria o en la misma empresa?	Consultar el monto de la inversión de TI o de las ventas de la empresa y el monto de inversión de TI o las ventas planeadas de la empresa para la comparación	A = Monto de inversión de TI o las ventas planeadas de la empresa para la comparación B = Monto real de la inversión de TI o de las ventas de la empresa Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ Si $B \geq A$ el más cercano a 1 es lo mejor. Si $B < A$ será considerado como el mejor caso		Cliente
			Los beneficios de la inversión en IT evaluados utilizando los Balanced Score Card para cumplir los objetivos	Consultar el resultado del BSC y el BSC planeado	X = A/B A = Resultado del BSC B = BSC planeado Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, mejor.		Cliente
			¿Cuál es el tiempo de entrega para cumplir los con objetivos?	Consultar el tiempo de entrega actual o retrasos en las entregas y el tiempo de entrega planeado o retrasos en las entregas	X = A/B A = Tiempo de entrega planeado o retrasos en las entregas B = Tiempo de entrega actual o retrasos en las entregas	$0 \leq X \leq 1$ Si $A \leq B$ el más cercano a 0 es lo mejor. Si $A > B$ será considerado como el peor caso	X= Tiempo/ Tiempo A= Tiempo B= Tiempo	Cliente
			La frecuencia de corrupción del software resultado de errores humanos o del sistema	Contar el número de ocurrencias de corrupción del software y contar número total de situaciones de uso	A = Número de ocurrencias de corrupción del software B = Número total de situaciones de uso Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Cliente
Libertad del riesgo de salud y seguridad			La frecuencia de problemas de salud entre los usuarios del producto	Contar el número de usuarios que notificaron problemas de salud y contar el número total de usuarios	A = Número de usuarios que notificaron problemas de salud B = Número total de usuarios Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Usuario
			El impacto en la salud y la seguridad en los usuarios del producto	Contar el número de personas afectadas, tomar el tiempo y el grado de importancia	X = A/T A = Número de personas afectadas T = Tiempo	$0 \leq X \leq 5$ El más cercano a 0 es el mejor		
			La incidencia de riesgo para las personas afectadas por el uso del sistema	Contar el número de personas puestas en peligro y contar el número total de personas potencialmente afectadas por el sistema	A = Número de personas puestas en peligro B = Número total de personas potencialmente afectadas por el sistema Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Usuario
Libertad del riesgo ambiental	Impacto Ambiental		El impacto ambiental de la elaboración y el uso del sistema	Estimar el impacto ambiental y el impacto ambiental aceptable	X = A/B A = Impacto ambiental aceptable B = Impacto ambiental real Dónde: B > 0	$0 \leq X \leq 1$ Si $A \leq B$ el más cercano a 0 es lo mejor. Si $A > B$ será considerado como el peor caso	X= Contable/ Contable A= Contable B= Contable	Usuarios, cliente, desarrollador

Nota. El gráfico representa las métricas y característica para la calidad Libertad de riesgo, en base a (Balseca, 2014)

En la Figura N° 2.49 se puede visualizar las características.

Figura 2.49 Métricas de calidad en uso de Cobertura de contexto

Métricas para la característica de calidad Cobertura de contexto								
Subcaracterística	Métrica	Fase del ciclo de vida de calidad del producto	Propósito de la métrica de calidad	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida	Recursos utilizados
Complejidad de Contexto	Complejidad de Contexto	Uso	Porcentaje en que el producto puede utilizarse con facilidad en contextos de uso	Contar el número de contextos con la facilidad de uso inaceptable y el número total de distintos contextos de uso	$X = A/B$ A= Número de distintos contextos de uso inaceptables B = Número total de distintos contextos de uso Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X = Contable /Contable A = Contable B = Contable	Cliente
Flexibilidad	Función flexible del diseño.	Uso	Grado en que el producto puede adaptarse para satisfacer las diferentes necesidades de los usuarios	Contar el número de características diseñadas con completa flexibilidad y contar el número total de características de diseño	$X = A/B$ A= Número de características diseñadas con completa flexibilidad B = Número total de características de diseño Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X = Contable /Contable A = Contable B = Contable	Usuario

Nota. El gráfico representa la característica de calidad de Cobertura de contexto, en base a (Balseca, 2014)

2.10 MODELO DE INDICADORES Y MÉTRICAS

2.10.1 Ponderación en porcentaje de las características de calidad interna, externa y en uso

Más relevantes para el producto Software, la ponderación que se otorgará a las características de calidad interna, externa y en uso dependerá del nivel de importancia que fue asignado al producto software definición de características de calidad. Tomando en cuenta que las ponderaciones que serán asignadas dependerán del criterio del evaluador y del tipo de producto a evaluarse, además estas ponderaciones deben ser divididas entre las características que fueron aplicadas, y la sumatoria no debe pasar del 100%.

A continuación, en la Figura N° 2.50 se presenta un ejemplo de la ponderación en porcentaje que se asigna a las características más relevantes para la calidad interna de un producto software de tipo página web.

Figura 2.50 Ejemplo de ponderación en porcentajes para la calidad interna

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD INTERNA		
Características	Nivel de importancia	Ponderación
Adecuación funcional	M	25%
Fiabilidad	B	0%
Eficiencia en el desempeño	M	15%
Facilidad de uso	M	15%
Seguridad	M	15%
Compatibilidad	B	0%
Mantenibilidad	A	30%
Portabilidad	NA	0%

Nota. El gráfico representa las características de calidad interna, en base a (Balseca, 2014)

2.10.1.1 Niveles de puntuación final para la calidad interna, externa y en uso

La escala de medición que se presenta en la Figura N° 2.51 se utilizará para analizar el resultado final de las características de calidad interna, externa y en uso, los cuales nos dará el nivel de puntuación final que se le asignará al producto software después de su análisis.

Figura 2.51 Niveles de puntuación final para la calidad interna, externa y en uso

Escala de medición	Niveles de puntuación	Grado de satisfacción
8.75 - 10	Cumple con los requisitos	Muy satisfactorio
5 - 8.74	Aceptable	Satisfactorio
2.75 - 4.9	Mínimamente aceptable	Insatisfactorio
0 - 2.74	Inaceptable	

Nota. El gráfico representa los niveles de puntuación, en base a (Balseca, 2014)

2.10.2 Matriz calidad

Para realizar el análisis de la calidad del producto software se utilizará una matriz de calidad, la cual permitirá al evaluador independiente realizar la evaluación de la calidad del producto software de una manera completa y concisa.

La matriz de calidad consta de cuatro secciones: calidad interna, calidad externa, calidad en uso y resultado final del análisis de la calidad del producto software, respectivamente en cada una de ellas se detalla las métricas descritas por la norma 25000 Métricas de Calidad Interna y Externa y Métricas de Calidad en Uso.

En las cuatro secciones, se describe lo siguiente:

- a. **Característica:** nombre de la característica.
- b. **Subcaracterística:** nombre de la subcaracterística.
- c. **Métrica:** nombre de la métrica.
- d. **Fórmula:** formula de la métrica.
- e. **Valor deseado:** umbrales de medida.
- f. **Aplica:** opciones para indicar que la métrica aplica o no aplica.
- g. **Valor obtenido:** valor que se obtiene a partir de la aplicación de la fórmula.
- h. **Ponderación:** valor sobre 10.
- i. **Valor parcial total:** promedio de los valores obtenidos de las métricas acuerdo a la escala de medición.
- j. **Nivel de importancia:** nivel de importancia de la característica según el criterio del evaluador de acuerdo a la Figura N° 2.51.

- k. Porcentaje de importancia:** porcentaje de importancia de la característica establecido según el criterio del evaluador.
- l. Valor final:** es el producto de los valores parciales de las características por el porcentaje de importancia de cada una de ellas.
- m. Resultado de la calidad del sistema:** es la suma de los valores finales de las características de calidad.
- n. Nivel de puntuación:** nivel de puntuación final que tendría el producto software después de su análisis de acuerdo.
- o. Grado de satisfacción:** grado de satisfacción que tendría el producto software después de su análisis de acuerdo.

2.10.3 Procedimiento para aplicar la matriz de calidad

El procedimiento que debe seguir el evaluador independiente para llenar la matriz de calidad, se detalla en los siguientes pasos:

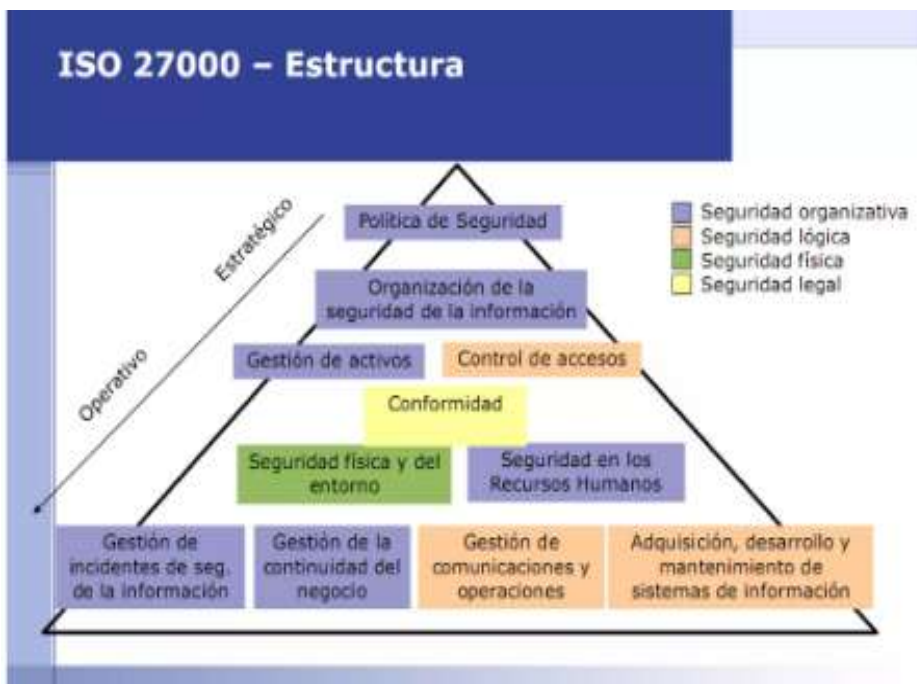
- 1.** Especificar el tipo de producto software a evaluarse como se especifica en la Tipos de productos software en el sector de software.
- 2.** Definir las características de calidad interna, externa y en uso, dependiendo del tipo de producto software y el nivel de importancia que se dé a cada una de ellas, como se menciona. definición de características de calidad.
- 3.** Definir las subcaracterísticas de calidad interna, externa y en uso, dependiendo de lo establecido del procedimiento, como se indica en la definición de subcaracterísticas y atributos.

4. Seleccionar las métricas de calidad de acuerdo a lo analizado del procedimiento, las cuales se encuentran detalladas en las Métricas de Calidad Interna y Externa Métricas de Calidad en Uso.
5. Definir la ponderación en porcentaje de las características de calidad interna, externa y en uso, dependiendo del criterio del evaluador independiente, como se menciona en la, Ponderación en porcentaje de las características de calidad interna, externa y en uso más relevantes para el producto software.
6. Una vez realizado los puntos anteriores, dirigirse a la Matriz de calidad y realizar lo siguiente en el CAPITULO IV.

2.10.4 Seguridad de la Información ISO/IEC 27000

En la Figura N° 2.52 se puede visualizar la composición de Seguridad de Información.

Figura 2.52 Aspectos de Seguridad de un SGSI



Nota. El gráfico representa los aspectos de seguridad de un SGSI, en base a (Vargas & Castro, 2017)

Las normas ISO son normas o estándares de seguridad establecidas por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) que se encargan de establecer estándares y guías relacionados con sistemas de gestión y aplicables a cualquier tipo de organización internacionales y mundiales, con el propósito de facilitar el comercio, facilitar el intercambio de información y contribuir a la transferencia de tecnologías.

En concreto la familia de normas ISO/IEC 27000 son un conjunto de estándares de seguridad (desarrollados o en fase de desarrollo) que proporciona un marco para la gestión de la seguridad.

Contiene las mejores prácticas recomendadas en Seguridad de la información para desarrollar, implementar y mantener especificaciones para los Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI) utilizable por cualquier tipo de organización, pública o privada, grande o pequeña.

La información es como el aparato circulatorio para las organizaciones y requiere que se proteja ante cualquier amenaza que pueda poner en peligro las empresas tanto públicas como privadas, pues en otro caso podría dañarse la salud empresarial.

La realidad nos muestra que las organizaciones se enfrentan en la actualidad con un alto número de riesgos e inseguridades procedentes de una amplia variedad.

Todas estas herramientas deben aplicarse según objetivos empresariales con la mayor seguridad, garantizando

- **Confidencialidad** (asegurando que sólo quienes estén autorizados pueden acceder a la información),

- **Integridad** (garantizando que la información es fiable y exacta)
- **Disponibilidad** (asegurando que los usuarios autorizados tienen el acceso debido a la información).

La información, como uno de los principales activos de las organizaciones, debe protegerse a través de la implantación, mantenimiento y mejora de las medidas de seguridad para que cualquier empresa logre sus objetivos de negocio, garantice el cumplimiento legal, de prestigio y de imagen de la compañía. Por lo que se deben tomar las medidas preventivas, detectivas y/o correctivas de seguridad y protección de la información.

2.10.4.1 Estándares de ISO/IEC 27000

Para la adecuada gestión de la seguridad de la información, para los (SGSI) es necesario implantar un sistema que aborde esta tarea de una forma metódica, documentada y basada en unos objetivos claros de seguridad y una evaluación de los riesgos a los que está sometida la información de la organización

ISO/IEC 27000 es un vocabulario estandar para el SGSI. (en desarrollo actualmente) ISO/IEC 27000 es un conjunto de estándares desarrollados por ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission), que proporcionan un marco de gestión de la seguridad de la información utilizable por cualquier tipo de organización, pública o privada, grande o pequeña.

2.10.4.2 Normas ISO/IEC 27000

- **ISO/IEC 27000**, es la certificación para las organizaciones. Especifica los requisitos para la implantación del SGSI. La más importante de la familia. Adopta un enfoque de gestión de riesgos y promueve la mejora continua de los procesos.
- **ISO/IEC 27002**, es código de buenas prácticas para la gestión de seguridad de la información.
- **ISO/IEC 27003**, son directrices para la implementación de un SGSI.
- **ISO/IEC 27004**, son métricas para la gestión de seguridad de la información.
- **ISO/IEC 27005**, trata la gestión de riesgos en seguridad de la información.
- **ISO/IEC 27006:2007**, requisitos para la acreditación de las organizaciones que proporcionan la certificación de los sistemas de gestión de la seguridad de la información.
- **ISO/IEC 27007**, es una guía para auditar al SGSI.
- **ISO/IEC 27799:2008**, es una guía para implementar ISO/IEC 27002 en la industria de la salud.
- **ISO/IEC 27035:2011**, técnicas de Seguridad Gestión de Incidentes de Seguridad: detección, reporte y evaluación de incidentes de seguridad y sus vulnerabilidades.

2.10.4.3 Alcances de la Norma ISO/IEC 27000

- **ISO 27001** propone un marco de gestión de la seguridad de toda la información de la empresa, incluso si es información perteneciente al propio conocimiento y experiencia de las personas o sea tratada en reuniones etc. (Vargas., Castro, M. 2017, p. 15)

En la Figura N° 2.22 se puede visualizar el alcance de la norma ISO/IEC 27000

Figura 2.53 Implementación del ISO/IEC 27000



Nota. El gráfico representa la implementación del ISO/IEC 27000, en base a (Vargas & Castro, 2017)

2.11 MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE COSTOS DE SOFTWARE

Es un método que es adaptable a las características particulares del proceso de desarrollo, del grupo de desarrollo, de las técnicas y herramientas utilizadas, y de las características del producto y de la empresa. Abarca dos etapas bien diferenciadas:

2.11.1 Estimación de esfuerzo

Medido en horas hombres (HH) necesarias para desarrollar el producto.

2.11.1.1 Cálculo del costo del producto

La primera etapa comienza determinando los flujos de trabajo del ciclo de vida del producto y el porcentaje proporcional de esfuerzo que les corresponde con respecto a la totalidad. Posteriormente es necesario determinar la productividad del grupo de trabajo usando datos registrados o estimando este valor en caso que no exista. Luego se estima el tamaño basado en la técnica de casos de uso y el esfuerzo del producto de acuerdo al registro de productividad. Finalmente sobre la base del esfuerzo se calcula el costo del producto. (Diaz, V., & Rabiolo, 2014, p. 121, 122)

2.12 MODELO DE ESTIMACIÓN

2.12.1 Cocomo II

Entre los distintos métodos de estimación de costes de desarrollo de software, el modelo COCOMO (CONstructive COSt MOdel) desarrollado por Barry M. Boehm, se engloba en el grupo de los modelos algorítmicos que tratan de establecer una relación matemática la cual permite estimar el esfuerzo y tiempo requerido para desarrollar un producto.

Las ecuaciones de estimación del esfuerzo de desarrollo tienen la forma:

$$E = a_i S^{b_i} m(X)$$

Con:

- S el número de miles de líneas de código fuente
- $m(X)$ es un multiplicador que depende de 15 atributos

En la siguiente Tabla N° 2.1 se muestran los coeficientes para los diferentes modos.

Tabla 2.1 *Coefficientes De Estimación para los Modos*

MODO	BÁSICO		INTERMEDIO	
	a _i	b _i	a _i	b _i
ORGANICO	2.4	1.05	3.2	1.05
SEMIACOPLADO	3.0	1.12	3.0	1.12
EMPOTRADO	3.6	1.2	2.8	1.2

Nota. Esta tabla muestra los coeficientes de estimación para los modos que fue desarrollado (1970 B.W. Boehm).

Por un lado **COCOMO** define tres modos de desarrollo o tipos de proyectos:

- ✓ **Modo Orgánico:** Proyectos relativamente sencillos, menores de 50 KDLC líneas de código, en los cuales se tiene experiencia de proyectos similares y se encuentran en entornos estables.

2.12.1.1 Modo orgánico (organic)

En esta clasificación se encuentran proyectos desarrollados en un ambiente familiar y estable. El producto a elaborar es relativamente pequeño y requiere pocas innovaciones tecnológicas en lo que refiere a algoritmos, estructuras de datos e integración de hardware. La mayoría de las personas conectadas con el proyecto tienen gran experiencia en sistemas relacionados dentro de la organización, y un entendimiento acabado de cómo el sistema contribuirá a los objetivos de la organización. Esto significa que todo el equipo de desarrollo podrá contribuir en las etapas iniciales del proyecto sin generar confusión en las comunicaciones debido a que todos conocen que tarea deben realizar. Además, un proyecto clasificado dentro del modo orgánico, es relativamente flexible en el cumplimiento de los requerimientos, especificaciones de interfase y tiempos de entrega. Mientras que en los otros dos modos el tamaño varía de pequeño a muy

grandes (varios cientos de miles de líneas). En este modo, al igual que en los otros, el coste se incrementa a medida que el tamaño lo hace, y el tiempo de desarrollo se alarga.

Se utilizan dos ecuaciones para determinar el esfuerzo de personal y el tiempo de desarrollo. El coste es

$$K_m = 2.4 S_k^{1.05}$$

Donde K_m se expresa en personas-mes y S_k es el tamaño expresado en miles de líneas de código fuente. El tiempo de desarrollo se da por.

$$t_d = 2.5 K_m^{0.38}$$

Donde K_m se obtiene de la ecuación anterior y t_d es el tiempo de desarrollo en meses.

Ejemplos de software que se encuentran bajo esta clasificación son:

- ❖ Modelos de negocios.
- ❖ Modelos científicos.
- ❖ Sistemas operativos de pequeña escala.
- ✓ **Modo Semi-acoplado:** proyectos intermedios en complejidad y tamaño (menores de 300 KDLC), donde la experiencia en este tipo de proyectos es variable, y las restricciones intermedias.

2.12.1.2 Modo Semiacoplado (Semidetached)

Es un modelo para productos de software de tamaño y complejidad media. Las características de los proyectos se consideran intermedias a las de los modos Orgánico y Empotrado. Esto implica, que el equipo de desarrollo:

- Tiene un nivel intermedio de experiencia y conocimiento del sistema en desarrollo.

- Está conformado por algunas personas con vasta experiencia y otras inexpertas en el campo de aplicación.
- Está constituido por personas con amplios conocimientos sólo en algunos aspectos.

Con respecto al cumplimiento de especificaciones de interfase y funcionalidad:

- Son sistemas que presentan niveles variados de exigencia, algunas interfases rigurosas (auditadas por el gobierno) y otras interfases muy flexibles (mensajes de display al operador).

Los productos tienen un tamaño que llega a 300 KSLOC.

Las ecuaciones son:

$$K_m = 3.0 S_k^{1.12}$$

y el tiempo de desarrollo por.

$$t_d = 2.5 K_m^{0.35}$$

Ejemplos de software que se encuentran en esta clasificación son:

- Sistemas de control de producción.
- Sistemas de procesamiento de transacciones.
- Administradores de Bases de Datos.
- ✓ **Modo Empotrado:** proyectos bastante complejos, en los que apenas se tiene experiencia y se engloban en un entorno de gran innovación técnica.

2.12.1.3 Modo empotrado (embedded)

En esta clasificación están incluidos proyectos de gran envergadura que operan en un ambiente complejo con altas restricciones de hardware, software y procedimientos operacionales, tales

como los sistemas de tráfico aéreo. Se espera que el software no sólo conforme las especificaciones sino también que sea estable frente a cambios y dificultades producidas en el ambiente. Es decir, estos proyectos no tienen opción de negociar cambios y/o arreglos provocados por modificaciones en los requerimientos y/o en las especificaciones de interfase. El proyecto dedica un gran esfuerzo para adaptarse a los cambios y arreglos, en asegurar que el software cumpla verdaderamente las especificaciones y que los cambios se efectúen correctamente. Esto implica altos costos en los procesos de Verificación y Validación y en la Administración de la Configuración, contribuyendo así a la disminución de la productividad y al aumento de las desventajas de escala en grandes proyectos.

Las estimaciones de tiempo y coste se basan en las mismas ecuaciones que en el modo orgánico, pero con diferentes constantes. Así, el coste se da por:

$$K_m = 3.6 S_k^{1.20}$$

y el tiempo de desarrollo por:

$$t_d = 2.5 K_m^{0.32}$$

Ejemplos de software que se encuentran en esta clasificación son:

- Sistemas complejos de procesamiento de transacciones.
- Sistemas operativos de gran escala.

Además se trabaja con unos requisitos muy restrictivos y de gran volatilidad. Y por otro lado existen tres modelos diferentes que define COCOMO:

- **Modelo básico:** Se basa exclusivamente en el tamaño expresado en LDC.

2.12.2 Modelo Básico

Estima el esfuerzo y el tiempo empleado en el desarrollo de un proyecto de software usando dos variables predictivas denominadas factores de costo, el tamaño del software y el modo de desarrollo. Las ecuaciones básicas son:

En la siguiente Tabla N° 2.2 se muestra los coeficientes de estimación para los Modos.

Tabla 2.2 *Coeficientes De Estimación para los Modos*

ESFUERZO	CRONOGRAMA
B	D
$TDEV = C \times (PM)$	$PM = A \times (KSLOC)$
Dónde:	Dónde:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ PM es el esfuerzo. Representa los meses-persona necesarios para ejecutar proyecto. ▪ KSLOC es el tamaño del software a desarrollar en miles de líneas de código ▪ A y B son coeficientes que varían según el Modo de Desarrollo (Organico, Semiacoplado, Empotrado) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. TDEV representa los meses de trabajo que se necesitan para ejecutar el proyecto 2. C y D son coeficientes que varían según el Modo de Desarrollo (Organico, Semiacoplado, Empotrado)

Nota. Esta tabla muestra los coeficientes de estimación para los modos que fue desarrollado (1970 B.W. Boehm).

En la siguiente Tabla N° 2.3 muestra la variación de la fórmula de estimación de esfuerzo y cronograma para los tres Modos de Desarrollo.

Tabla 2.3 *Fórmula de Variación de Estimación y Cronograma*

Modo de Desarrollo	Esfuerzo	Cronograma
Organico	1.05 $PM=2.4 \times (KSLOC)$	0.38 $TDEV=2.5 \times (PM)$
Semiacoplado	1.12 $PM=3.0 \times (KSLOC)$	0.35 $TDEV=2.5 \times (PM)$
Empotrado	1.20 $PM=3.6 \times (KSLOC)$	0.32 $TDEV=2.5 \times (PM)$

Nota. Esta tabla muestra la fórmula de estimación y cronograma, que fue desarrollado 1970 por B. W. Boehm.

Se utiliza para obtener una primera aproximación rápida del esfuerzo y hace uso.

En la siguiente Tabla N° 2.4 se muestra las constantes para calcular distintos aspectos de costes.

Tabla 2.4 *Constantes de Cálculo de Distintos Aspectos de Costes*

MODO	A	B	C	D
Orgánico	2.40	1.05	2.50	0.38
Semiacoplado	3.00	1.12	2.50	0.35
Empotrado	3.60	1.20	2.50	0.32

Nota. Esta tabla muestra las constantes de cálculo de distintos aspectos de costes, que fue desarrollado 1970 por B.W. Boehm.

- **Modelo intermedio:** Además del tamaño del programa incluye un conjunto de medidas subjetivas llamadas conductores de costes.

2.12.3 Modelo intermedio

Comparado con el modelo anterior, éste provee un nivel de detalle y precisión superior, por lo cual es más apropiado para la estimación de costos en etapas de mayor especificación. COCOMO Intermedio incorpora un conjunto de quince variables de predicción que toman en cuenta las variaciones de costos no consideradas por COCOMO Básico. Existen diversos factores a considerar en el desarrollo de un buen modelo de estimación de costos de un proyecto de software. Para reducir el número a una cantidad relativamente manejable se utilizaron fundamentalmente dos principios:

- Eliminar aquellos factores que son significativos solamente en una fracción relativamente pequeña o en situaciones especiales.
- Eliminar los factores que están altamente correlacionados con el tamaño y comprimir aquellos factores correlacionados entre sí.

Los factores seleccionados se agrupan en cuatro categorías:

2.12.3.1 Ecuaciones nominales de coste

Para cada modo de desarrollo, los 15 atributos del coste intervienen como multiplicadores en el coste nominal, K_n , para producir el coste ajustado.

Las ecuaciones nominales de coste para el modelo intermedio son:

- ✓ Modo orgánico $K_n = 3.2 S_k^{1.05}$
- ✓ Modo semiencajado $K_n = 3.0 S_k^{1.12}$
- ✓ Modo empotrado $K_n = 2.8 S_k^{1.20}$

En la siguiente Tabla N° 2.5 se muestra los Nominales de Coste Nro 1.

Tabla 2.5 *Nominales de Coste*

Nro 1	ATRIBUTOS DEL PRODUCTO DE SOFTWARE
RELY	Confiabilidad Requerida
DATA	Tamaño de la Base de Datos
CPLX	Complejidad del Producto

Nota. Esta tabla muestra los nominales de coste, que fue desarrollado 1970 por B.W. Boehm.

En la siguiente Tabla N° 2.6 se muestra los Nominales de Coste Nro 2.

Tabla 2.6 *Nominales de Coste*

Nro 2	ATRIBUTOS DEL HARDWARE
TIME	Restricción del tiempo
STOR	Restricción del Almacenamiento Principal
VIRT	Volatilidad de la Máquina Virtual
TURN	Tiempo de Respuesta de la computadora expresado en horas

Nota. Esta tabla muestra los nominales de coste, que fue desarrollado 1970 por B.W. Boehm.

En la siguiente Tabla N° 2.7 se muestra los Nominales de Coste Nro 3.

Tabla 2.7 *Nominales De Coste*

Nro 3	ATRIBUTOS DEL PERSONAL INVOLUCRADO EN EL PROYECTO
ACAP	Capacidad del Analista
AEXP	Experiencia en Aplicaciones Similares
PCAP	Capacidad del Programador
VEXP	Experiencia en la máquina virtual
LEXP	Experiencia en el Lenguaje de Programación

Nota. Esta tabla muestra los nominales de coste, que fue desarrollado 1970 por B.W. Boehm.

En la siguiente Tabla N° 2.8 se muestra los Nominales de Coste Nro 4.

Tabla 2.8 *Nominales De Coste*

Nro 4	ATRIBUTOS PROPIOS DEL PROYECTO
MODP	Restricción del tiempo
TOOL	Restricción del Almacenamiento Principal
SCED	Volatilidad de la Máquina Virtual

Nota. Esta tabla muestra los nominales de coste, que fue desarrollado 1970 por B.W. Boehm.

El valor de cada atributo, de acuerdo a su calificación, se muestra en la siguiente Tabla N° 2.9.

Tabla 2.9 *Valores De Los Atributos*

Variables	Atributos				Valor		
		Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
ATRIBUTOS DE SOFTWARE							
RELY	Fiabilidad	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	
DATA	Tamaño de Base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16	
CPLX	Complejidad	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
ATRIBUTOS DEL HARDWARE							
TIME	Restricciones de tiempo de ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66
STOR	Restricciones de memoria Virtual			1,00	1,06	1,21	1,56
VIRT	Volatilidad de la máquina Virtual		0,87	1,00	1,15	1,30	
TURN	Tiempo de respuesta		0,87	1,00	1,07	1,15	
ATRIBUTOS DEL PERSONAL							
ACAP	Capacidad de análisis	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	
AEXP	Experiencia en la Aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	
PCAP	Calidad de los Programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	
VEXP	Experiencia en la máquina virtual	1,21	1,10	1,00	0,90		
LEXP	Experiencia en el Lenguaje	1,14	1,07	1,00	0,95		
ATRIBUTOS DEL PROYECTO							
MODP	Técnicas actualizadas de Programación	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
TOOL	Utilización de herramientas de software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	
SCED	Restricciones de tiempo de desarrollo	1,22	1,08	1,00	1,04	1,10	

Nota. Esta tabla muestra los valores de los atributos, que fue desarrollado 1970 por B.W. Boehm.

- **Modelo detallado:** Incluye todo lo del modelo intermedio además del impacto de cada conductor de coste en las distintas fases de desarrollo. Para nuestro caso el modelo intermedio será el que usaremos, dado que realiza las estimaciones con bastante precisión.

2.12.4 Modelo Detallado

Provee los medios para generar estimaciones con mayor grado de precisión y detalle. Difiere del Modelo Intermedio en dos aspectos principales que ayudan a superar las limitaciones mencionadas.

2.12.4.1 Jerarquía de niveles del producto

En el Modelo Intermedio se pueden calcular valores diferentes de los factores de costo para cada componente de software. Este proceso puede resultar muy tedioso e innecesariamente repetitivo si las componentes están agrupadas en subsistemas de características generales similares. Para subsanar este problema el Modelo Detallado aplica al producto de software una descomposición jerárquica de tres niveles. En el nivel inferior, nivel de módulo, la estimación se basa en el número de líneas de código del módulo (SLOC) y aquellos factores que tienden a variar en ese nivel: complejidad del módulo y adaptación del software existente, nivel de capacidad y experiencia del programador, con el lenguaje y la máquina virtual sobre la que se construirá el software. El segundo nivel, nivel de subsistema, está descrito por el resto de los factores de costo que pueden variar de un subsistema a otro, pero que tienden a ser los mismos para todos los módulos dentro de un subsistema. Entre ellos se encuentran: restricciones de tiempo y espacio, capacidad del analista, herramientas. El nivel superior, nivel de sistema, se usa para aplicar las ecuaciones de esfuerzo nominal y cronograma y calcular las estimaciones tanto para todo el proyecto como para cada fase.

2.12.4.2 Multiplicadores de Esfuerzo (EM Effort Multipliers) sensitivos a las fases

El modelo Detallado provee un conjunto de multiplicadores diferentes para cada factor de costo, según la fase del ciclo de desarrollo que se considere. De esta forma los multiplicadores se utilizan para determinar el esfuerzo requerido para completar cada fase, al nivel de módulo y subsistema respectivamente.

Las ecuaciones fundamentales de este modelo son similares a las del modelo COCOMO Intermedio, la única diferencia reside en el cálculo del Factor de Ajuste del Esfuerzo (EAF). El procedimiento incluye el cálculo de un Factor de Ajuste del Esfuerzo al nivel de módulo (EAFM) y otro al nivel de subsistema (EAFS).

2.12.4.3 Procedimiento de estimación de esfuerzo

El modelo COCOMO Detallado provee un conjunto de procedimientos que permiten estimar esfuerzo y costo al nivel de módulo, subsistema y sistema tanto para cada fase de desarrollo como para el proyecto en su totalidad. Para registrar los datos necesarios se emplean dos formularios tipo llamados SHEF.

Presenta principalmente dos mejoras respecto al anterior:

- Los factores correspondientes a los atributos son sensibles o dependientes de la fase sobre la que se realizan las estimaciones. Aspectos tales como la experiencia en la aplicación, utilización de herramientas de software, tienen mayor influencia en unas fases que en otras, y además van variando de una etapa a otra.

- Establece una jerarquía de tres niveles de productos, de forma que los aspectos que representan gran variación a bajo nivel, se consideran a nivel módulo, los que representan pocas variaciones, a nivel de subsistema y los restantes son considerados a nivel sistema.

2.12.4.4 A) Fases de desarrollo

El desarrollo del software se lleva a cabo a través de cuatro fases consecutivas, requerimientos/planes, diseño del producto, programación y prueba/integración.

2.12.4.4.1 Requerimientos/planes

Esta es la primera fase del ciclo de desarrollo. Se analiza el requerimiento, se muestra un Plan de Producto y se genera una especificación completa del producto. Esta fase consume del 6% al 8% del esfuerzo nominal K_n , y dura del 10% al 40% del tiempo nominal de desarrollo t_d . Estos porcentajes dependen del modo y del tamaño (de 2000 LOC a 512000 LOC).

2.12.4.4.2 Diseño del producto

La segunda fase del ciclo de desarrollo COCOMO se preocupa de la determinación de la arquitectura del producto y de las especificaciones de los subsistemas. Esta fase requiere del 16% al 18% del esfuerzo nominal K_n , y puede durar del 19% al 38% del tiempo nominal de desarrollo t_d .

2.12.4.4.3 Programación

La tercera fase del ciclo de desarrollo COCOMO se subdivide en dos subfases: diseño detallado y prueba del código. Esta fase requiere del 48% al 68% del esfuerzo nominal K_n , y dura del 24% Al 64% del tiempo nominal de desarrollo.

2.12.4.4.4 Prueba/Integración

Esta última fase consiste principalmente en unir las diferentes unidades ya probadas. Se utiliza del 16% al 34% del coste nominal K_n y dura del 18% al 34% del t_d .

2.12.4.5 B) Principio de estimación del esfuerzo

2.12.4.5.1 B.1. Tamaño equivalente

Como parte del software puede haber sido ya desarrollado, no se requiere entonces un desarrollo completo. En tales casos se estiman las partes de diseño (D%), código (C%) e integración (I%) a ser modificadas. Se calcula un factor de ajuste A

$$A = 0.4 D + 0.3 C + 0.3 I$$

El tamaño equivalente, S_{equ} es

$$S_{equ} = (S \cdot A) / 100.$$

2.12.4.5.2 Cálculo del esfuerzo

El tamaño equivalente se calcula para cada módulo. El esfuerzo asignado al desarrollo de cada módulo se obtiene entonces a través de:

- 1) Seleccionar los valores apropiados de los atributos de coste para cada fase.
- 2) Multiplicar los atributos de coste para cada módulo y fase, obteniendo un conjunto de 4 multiplicadores globales.
- 3) Multiplicar los atributos globales por el esfuerzo nominal en cada fase y sumarlos para obtener el esfuerzo total estimado.

2.13 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

2.13.1 Lenguaje de Programación

Es un idioma artificial diseñado para expresar computaciones que pueden ser llevadas a cabo por máquinas como las computadoras. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana.

Está formado de un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Al proceso por el cual se escribe, se prueba, se depura, se compila y se mantiene el código fuente de un programa informático se le llama programación.

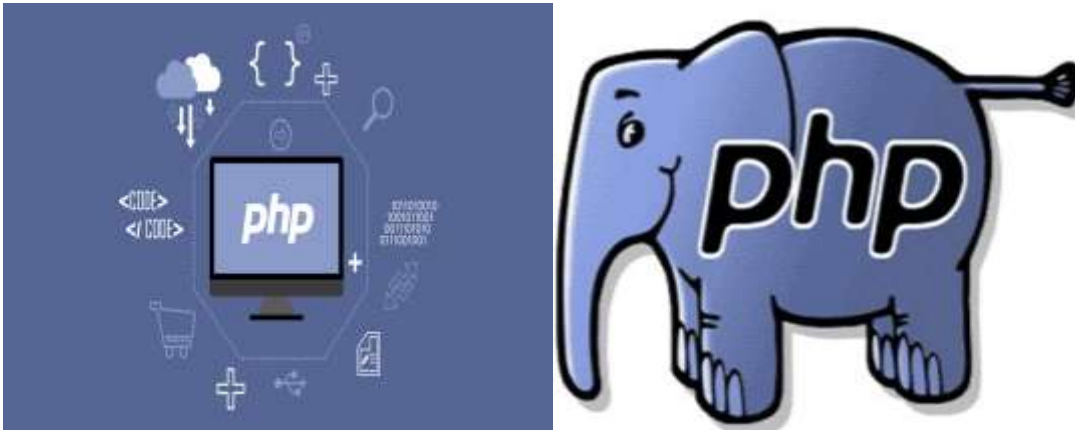
También la palabra programación se define como el proceso de creación de un programa de computadora, mediante la aplicación de procedimientos lógicos, a través de los siguientes pasos:

- ✓ El desarrollo lógico del programa para resolver un problema en particular.
- ✓ Escritura de la lógica del programa empleando un lenguaje de programación específico (codificación del programa).
- ✓ Ensamblaje o compilación del programa hasta convertirlo en lenguaje de máquina.
- ✓ Prueba y depuración del programa.
- ✓ Desarrollo de la documentación. (Almagro, 2011, p.5)

a) Php

En la Figura N° 2.54 se puede visualizar el símbolo de php

Figura 2.54 PHP



Nota. El gráfico representa el símbolo y logo y sigla de Php (Bahit,2012)

Es un lenguaje interpretado del lado del servidor que surge dentro de la corriente denominada código abierto (open source). Se caracteriza por su potencia, versatilidad, robustez y modularidad. Al igual que ocurre con tecnologías similares, los programas son integrados directamente dentro del código HTML. En este libro se explicará en detalle la sintaxis y el funcionamiento de este lenguaje, de momento se realiza a continuación una breve comparativa con las otras tecnologías del lado del servidor descritas previamente.

Utilizado habitualmente en la programación, puede decirse que PHP fue diseñado para desarrollo de scripts orientados a web, mientras que Perl fue diseñado para hacer muchas más cosas y debido a esto, se hace muy complicado. La sintaxis de PHP es menos confusa y más estricta, pero sin perder la flexibilidad.

En Php es más rápido y eficiente para tareas complejas de programación, además Php resulta más estable y usa una menor cantidad de recursos, un buen motor de búsquedas, abstracciones de bases de datos y un gran número de funcionalidades para el procesamiento de fechas.

Características de Php

- Orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos.
- Es considerado un lenguaje fácil de aprender, ya que en su desarrollo se simplificaron distintas especificaciones, como es el caso de la definición de las variables primitivas, ejemplo que se hace evidente en el uso de php.
- El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador web y al cliente, ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL.
- Posee una amplia documentación en su sitio web oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.
- No requiere definición de tipos de variables aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución.
- Si bien Php no obliga a quien lo usa a seguir una determinada metodología a la hora de programar, aun haciéndolo, el programador puede aplicar en su trabajo cualquier técnica de programación o de desarrollo que le permita escribir código ordenado, estructurado y manejable. Un ejemplo de esto son los desarrollos que en Php se han hecho del patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC), que permiten separar el tratamiento y

acceso a los datos, la lógica de control y la interfaz de usuario en tres componentes independientes.

En definitiva, Php es uno de los lenguajes más utilizados actualmente en el desarrollo de aplicaciones web y viene experimentando un constante crecimiento en su nivel de utilización en Internet. (Bahit, 2012, p.30)

Ventajas de Php

Entre las ventajas se mencionan a continuación:

- ✓ Lenguaje totalmente libre abierto.
- ✓ Los entornos de desarrollo son de rápida y fácil configuración.
- ✓ Fácil despliegue de paquetes totalmente autoinstalados que integran php.
- ✓ Fácil acceso a base de datos.

Desventajas de Php

- El inconveniente es que el código fuente no pueda ser ocultado de una manera eficiente. La ofuscación es una técnica que puede dificultar la lectura del código y, en ciertos aspectos representa tiempos de ejecución.
- Nuestro código estará seguro para ejecutar si es nuestro propio servidor. Por lo tanto, si un cliente requiere su código en su pc, tendríamos que dejar el código fuente, sin manera de ocultarlo, aunque hay muchas aplicaciones para PHP que nos ayuda a encriptar el código fuente.
- Si no lo configuras y/o proteges correctamente dejas abiertas muchas brechas de seguridad que a la larga tendremos problemas.

- Solo se ejecuta en un servidor y se necesita un servidor web para que funcione.
- Como es un lenguaje que se interpreta en ejecución para ciertos usos puede
- Resultar un inconveniente que el código fuente no pueda ser ocultado.
- **Hojas de estilo CSS**

En la Figura N° 2.55 se puede visualizar el símbolo CSS.

Figura 2.55 CSS



Nota. El gráfico representa el símbolo y logo, sigla de CSS (Ferrer ,2005)

Son las siglas de Cascading Style Sheets. Hojas de Estilo en Cascada que es un lenguaje que describe la presentación de los documentos estructurados en hojas de estilo para diferentes métodos de interpretación, es decir, describe como se va a mostrar un documento en pantalla, CSS es una especificación desarrollo incluyendo elementos tales como los colores, fondos, márgenes, bordes, tipos de letra, modificando la apariencia de una página web de una forma más sencilla, permitiendo a los desarrolladores controlar el estilo y formato de sus documentos. Se basa en una serie de reglas que rigen el estilo de los elementos en los documentos estructurados, y que forman la sintaxis de las hojas de estilo. (Ferrer, 2005, p.15)

Características de CSS

1. Complementariedad con documentos estructurados.

- Las CSS complementan a otros documentos proporcionando información de estilo con poco o ningún impacto sobre el sistema de marcas.
- XML depende particularmente de las hojas de estilo.
- XML permite construir elementos propios que las aplicaciones de usuario no saben cómo mostrar.

2. Mantenibilidad.

- Los responsables de sitios en la Web pueden simplificar el mantenimiento y conservar un estilo y un efecto consistente a todo lo largo del sitio.

3. Simplicidad.

- Las propiedades CSS se mantienen independientes unas de otras.
- Generalmente sólo hay un modo de conseguir un efecto determinado.

4. Rendimiento de la red.

- CSS proporciona una compacta codificación para presentar los contenidos.
- Generalmente disminuyen el tamaño del contenido.
- Menos conexiones de la red tienen que ser abiertas.

5. Flexibilidad.

- Las CSS pueden ser aplicadas al contenido de varias maneras.
- **Característica clave:** su capacidad de formar una cascada de estilos con la información de:

- La hoja de estilo predeterminada (aplicación del usuario).
- Las hojas de estilo del usuario.
- Las hojas de estilo vinculadas.
- El encabezamiento del documento.
- Los atributos de los elementos de la página.

6. Riqueza.

- Aumentan la riqueza de la Web como medio de expresión con sus abundantes efectos de procesamiento.
- Funcionalidad comúnmente encontrada en los programas de edición y de presentaciones gráficas.

7. Combinación con lenguajes alternativos.

- Las propiedades de CSS conforman un sólido modelo de aplicación de formatos para presentaciones visuales y auditivas.
- Este modelo puede ser accedido mediante el lenguaje CSS, pero la combinación con otros lenguajes también es posible.

8. Accesibilidad.

- Las propiedades para las fuentes permiten eliminar las imágenes de texto renderizado.
- Las propiedades de posicionamiento permiten eliminar los trucos con el sistema de marcas.
- La regla importante indica que los usuarios pueden suplantar las hojas de estilo del autor.

- El nuevo valor (heredado) para todas las propiedades mejora el funcionamiento en cascada.
- El soporte de medios permite confeccionar páginas para los dispositivos especializados.
- Las propiedades auditivas ofrecen control sobre la salida de voz y audio.
- Los selectores de atributos, la función y la propiedad brindan acceso al contenido alternativo.
- Los contadores y la numeración de secciones y párrafos pueden mejorar la navegabilidad del documento.
- Las propiedades y también eliminan la necesidad de usar espacios en blanco extras.

Ventajas de CSS

- ✓ La principal ventaja de CSS sobre el lenguaje HTML o similar, es que el estilo se puede guardar completamente por separado del contenido siendo posible, por ejemplo, almacenar todos los estilos de presentación en un sólo archivo de CSS.
- ✓ CSS permite un mejor control en la presentación de un sitio web que los elementos de HTML, agilizando su actualización.
- ✓ Aumento de la accesibilidad de los usuarios gracias a que pueden especificar su propia hoja de estilo, permitiéndoles modificar el formato de un sitio web según sus necesidades, de manera que, puedan configurar su propia hoja de estilo para aumentar el tamaño del texto.
- ✓ La hoja de estilo se almacena en cache después de la primera solicitud y se puede volver a usar para cada página del sitio, no se tiene que descargar con cada página web.
- **Framework**

En la Figura N° 2.56 se puede visualizar el símbolo Frameworks

Figura 2.56 Frameworks



Nota. El gráfico representa el logo de Frameworks, en base a (Benites ,2015)

Es un software o conjunto de librerías, que está diseñado para dar soporte al desarrollo de sitios y en general a la construcción de cualquier aplicación web. Un framework trata de facilitar aquellas actividades comunes realizadas durante el desarrollo de la aplicación, como a acceso a la base de datos, uso de plantillas, manejo de sesiones, separación de aspectos de programación; además de promover la re utilización de código. (Vazquez, 2011, p.75)

- **Bootstrap**

En la Figura N° 2.56 se puede visualizar el símbolo Bootstrap

Figura 2.57 *Bootstrap*



Nota. El gráfico representa el símbolo y logo, sigla de Bootstrap, en base a (Vazquez, 2011)

Es un marco de desarrollo de código abierto para el diseño de sitios y aplicaciones web. Su creador, en cierta forma, avala el propio producto, es un framework desarrollado por sirve Bootstrap a profesionales del diseño y desarrollo de páginas web. Este marco de desarrollo facilita todos los elementos necesarios para una interfaz de usuario tradicional, menús y barras de navegación, varios tipos de fuentes, botones, formulario. (Benites, 2015, p.12)

Características de Bootstrap

- Permite crear interfaces que se adapten a los diferentes navegadores, tanto de escritorio como tablets y móviles a distintas escalas y resoluciones.
- Se integra perfectamente con las principales librerías Javascript, por ejemplo JQuery.
- Ofrece un diseño sólido usando LESS y estándares como CSS3/HTML5.
- Es un framework ligero que se integra de forma limpia en nuestro proyecto actual.

- Funciona con todos los navegadores, incluido Internet Explorer usando para que reconozca HTML5.
- Dispone de distintos layout predefinidos con estructuras fijas a 940 píxeles de distintas columnas o diseños fluidos.

Ventajas de Bootstrap

Entre las ventajas principales tenemos:

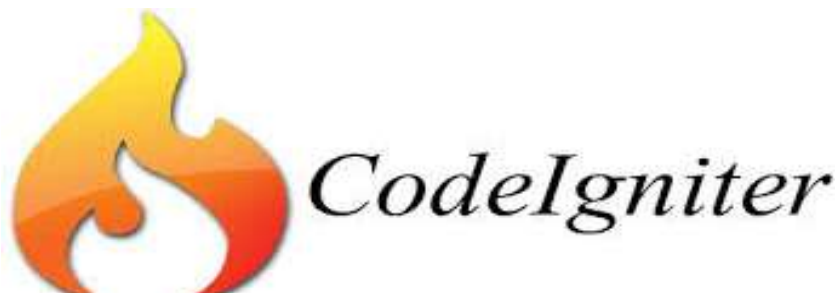
- ✓ **Ofrece un paquete de elementos web personalizables:** con Bootstrap puedes diseñar una web jugando con sus elementos compuestos por diferentes combinaciones de HTML, CSS y Javascript, de manera que las piezas siempre encajan.
- ✓ **Utiliza componentes vitales para los desarrolladores:** como HTML5, CSS3, jQuery o GitHub, entre otros.
- ✓ **Sus plantillas son de sencilla adaptación responsive:** se desarrolló con la idea de facilitar el proceso de adaptación web a todo tipo de dispositivos.
- ✓ **Incluye Grid system:** muy útil para maquetar por columnas. Se integra con librerías JavaScript.
- ✓ **Usa Less:** un lenguaje de las hojas de estilo CSS preparado para enriquecer los estilos de la web.
- ✓ **Es una herramienta de uso ágil y sencillo:** facilita enormemente el diseño de interfaces y además incluye por defecto una plantilla bastante optimizada.
- ✓ **Cada vez ofrece más plugins:** cada vez incluye más características gracias a la aparición de nuevos plugins de terceros.

Desventajas de Bootstrap

- **Aprendizaje:** es necesario adaptarse a su forma de trabajo, si bien su curva de aprendizaje es liviana, deberás comprender y familiarizarte con su estructura y nomenclatura.
- **Adaptación:** debes adaptar tu diseño a un grid de 12 columnas, que se modifican según el dispositivo. aquí empiezan los problemas, bootstrap por defecto te trae anchos, márgenes y altos de línea, y realizar cambios específicos es por decir, un poco tedioso.
- **Mantenimiento:** es complicado, cambiar de versión si has realizado modificaciones profundas sobre el core.
- **Ampliar componentes:** si necesitas añadir componentes que no existen, debes hacerlos tú mismo en css y cuidar de que mantenga coherencia con tu diseño y cuidando el responsive.
- **Pesado:** no es ligero, y además, para algunas funcionalidades, será necesario tener que usar javascript y jquery.
- CodeIgniter

En la Figura N° 2.58 se puede visualizar el símbolo de CodeIgniter

Figura 2.58 *CodeIgniter*



Nota. El gráfico representa el símbolo y logo, sigla de CodeIgniter, en base a (Mendez, 2014)

Es preferido como framework para aplicaciones web por los desarrolladores que priorizan la velocidad a un abanico avanzado de funciones. El objetivo central que ha guiado el diseño de este entorno de desarrollo PHP de código abierto es, según la página web del proyecto, obtener el máximo en rendimiento y flexibilidad con un mínimo de código. (Mendez, 2014, p.6)

Ventajas de CodeIgniter

Entre las principales ventajas tenemos:

- ✓ **Configuración de escasa dificultad:** es fácil empezar a trabajar con CodeIgniter. Sus usuarios no necesitan demorarse excesivamente en la configuración del framework, sino que, casi inmediatamente después de instalarlo, pueden empezar con el desarrollo de la aplicación. Los ajustes se reducen esencialmente al documento `config.php` en el directorio `application/config/`. Aquí, los usuarios del framework definen una ruta estándar para el acceso desde el navegador, una clave para el cifrado, un nombre para la cookie de sesión y los ajustes para el Cross-Site-Scripting (XSS). Sería oportuno también crear un archivo `.htaccess` para poder eliminar el `index.php` de la dirección de la aplicación con `RewriteRule`, así como es necesario configurar la conexión con la base de datos que se introduce en el archivo `database.php`.
- ✓ **Small Footprint:** CodeIgniter deja una huella muy pequeña en el sistema, pues el paquete de descarga del framework solo alcanza los 11 MB, con 9 MB ocupados únicamente en la detallada documentación del software. El motivo del reducido tamaño del código radica en que el sistema básico del framework solo incluye un par de bibliotecas. Todos los recursos adicionales necesarios se pueden instalar a posterior.

- ✓ **Rendimiento excepcional:** esta estructura básica tan simple lleva a CodeIgniter a superar a otros frameworks PHP en velocidad, algo ya alabado en su momento por el inventor de PHP Rasmus Lerdorf, entre otros. Lerdorf sorprendió en 2008 a propios y extraños declarando, en la Free and Open Source conference (FrOSCon), que CodeIgniter le gustaba por ser “más rápido, más ligero y menos parecido a un framework” (“because it is faster, lighter and the least like a framework”). En lugar de implementar el acceso a las páginas dinámicas mediante Query Strings como hacen otros frameworks PHP, CodeIgniter se inclina por un principio basado en segmentos:
- ✓ **URL limpios:** CodeIgniter genera automáticamente direcciones legibles para hombres y máquinas. En lugar de implementar el acceso a las páginas dinámicas mediante Query Strings como hacen otros frameworks PHP, CodeIgniter se inclina por un principio basado en segmentos:
- ✓ **Estilo de programación libre:** el framework PHP se basa en una interpretación libre de la arquitectura MVC, lo que tiene como consecuencia que los desarrolladores sean libres en cuanto al estilo de programación que quieran utilizar.
- ✓ **Documentación amplia y detallada:** CodeIgniter pone a disposición de sus usuarios una completa documentación en inglés, incluyendo un manual para principiantes, disponible como guía online y versión para descarga en la página web del proyecto. Su código fuente es, además, claro y está bien comentado.
- ✓ **Comunidad de soporte:** cualquier desarrollador que utilice CodeIgniter para programar aplicaciones cuenta con el apoyo de otros usuarios, pues el proyecto está acompañado de una comunidad muy activa que incluye un foro público.

- ✓ **Estilo de programación libre:** el framework PHP se basa en una interpretación libre de la arquitectura MVC, lo que tiene como consecuencia que los desarrolladores sean libres en cuanto al estilo de programación que quieran utilizar.
- ✓ **Documentación amplia y detallada:** CodeIgniter pone a disposición de sus usuarios una completa documentación en inglés, incluyendo un manual para principiantes, disponible como guía online y versión para descarga en la página web del proyecto. Su código fuente es, además, claro y está bien comentado.
- ✓ **Comunidad de soporte:** cualquier desarrollador que utilice CodeIgniter para programar aplicaciones cuenta con el apoyo de otros usuarios, pues el proyecto está acompañado de una comunidad muy activa que incluye un foro público. Actualmente, más de 8.143 miembros participan en unos 65.000 hilos en los que intercambian comentarios y opiniones sobre el uso y el ulterior desarrollo del framework.

Desventajas de CodeIgniter

- **ORM solo a través de terceros:** el mapeo objeto-relacional (object relational mapping, ORM) se refiere a una técnica de desarrollo de software que permite a las aplicaciones almacenar objetos escritos en un lenguaje de programación orientado a objetos como PHP en una base de datos relacional. CodeIgniter no soporta al ORM de forma nativa. Sin embargo, esta tecnología puede integrarse.
- **No cuenta con un motor de plantillas:** CodeIgniter se enorgullece de funcionar correctamente sin un motor de plantillas. A cambio, este framework ofrece un analizador simple de plantillas. Eso puede ser visto como una ventaja, pues, generalmente, el uso de un motor de plantillas se asocia a una sobrecarga de rendimiento (por encima del tiempo de ejecución). Además, también tendría que aprenderse el lenguaje de la plantilla.

Por otro lado, un motor de plantillas permite separar la generación de datos del código para la presentación, generando así un código fuente claramente estructurado. Si se utiliza un motor de plantillas con una sintaxis más ligera, se puede reducir significativamente el tamaño total del código de la aplicación.

- **No existen los espacios de nombres:** con los espacios de nombres, PHP ofrece la capacidad de separar el código de los diferentes grupos de aplicaciones. Los desarrolladores de PHP hacen uso de esta característica para evitar los conflictos que se producen durante la denominación de las clases y de las funciones, siendo, por ejemplo, muy comunes las colisiones de nombre con clases internas de PHP con funciones, constantes o elementos integrados por terceros. Hasta ahora, CodeIgniter no utiliza esta función PHP.
- **No cuenta con la opción de autocarga de clases de PHP:** con *autoload()* y *spl autoload_register()*, desde su quinta versión, PHP cuenta con dos funciones que permiten cargar las definiciones de clase automáticamente cuando sea necesario. Esta función no está disponible en CodeIgniter.
- **Menos bibliotecas incorporadas que otros entornos PHP:** gracias al diseño ligero del software, la configuración inicial de CodeIgniter proporciona un número significativamente menor de bibliotecas que otros frameworks PHP. En primer lugar, estos incluyen las tareas más importantes de desarrollo web, como el acceso a la base de datos, envío de correo electrónico, validación de datos de formulario, mantenimiento de las sesiones de trabajo o del trabajo con XML – RPC. Para aquellas tareas que van más allá de las funciones básicas, será necesario integrar otras bibliotecas o recursos

externos. Ahora bien, esto puede resultar ventajoso para aquellos desarrolladores que están buscando un framework cuyas funciones se reduzcan al mínimo.

- **Sublime Text**

En la Figura N° 2.59 se puede visualizar el símbolo de Sublime Text

Figura 2.59 *Sublime Text*



Nota. El gráfico representa el símbolo y logo, sigla de Sublime Text, en base a (Avila, 2002)

Sublime text es un editor de texto y editor de código fuente, de texto diseñado específicamente de código fuente de programas informáticos puede ser una aplicación individual o estar incluido en un entorno de desarrollo integrado. La mayoría de lenguajes de programación y formatos de texto más empleados en la actualidad como Java, Python, Perl, HTML, JavaScript, CSS, HTML, XML, PHP, C, C++. (Avila, 2002, p.9)

Características de Sublime Text

- **Minimapa:** consiste en una previsualización de la estructura del código, es muy útil para desplazarse por el archivo cuando se conoce bien la estructura de este.
- **Multi Selección:** Hace una selección múltiple de un término por diferentes partes del archivo. Las selecciones múltiples le permiten cambiar interactivamente muchas líneas a la vez, cambiar el nombre de las variables con facilidad y manipular archivos de forma más rápido.
- **Edición Dividida:** Puede editar los archivos uno al lado del otro o dos ubicaciones en el mismo archivo. También tantas filas y columnas como desee, aprovechando el máximo rendimiento de su monitor de pantalla ancha, o empleando varios monitores con varias ventanas y utilizando múltiples divisiones en cada ventana.
- **Multi Cursor:** Crea cursores con los que podemos escribir texto de forma arbitraria en diferentes posiciones del archivo.
- **Multi Layout:** Trae siete configuraciones de plantilla podemos elegir editar en una sola ventana o hacer una división de hasta cuatro ventanas verticales o cuatro ventanas en cuadrícula.
- **Soporte nativo para infinidad de lenguajes:** Soporta de forma nativa 43 lenguajes de programación y texto plano.
- **Remarcado de sintaxis configurable:** El remarcado de sintaxis es completamente configurable a través de archivos de configuración del usuario.
- **Búsqueda Dinámica:** Se puede hacer búsqueda de expresiones regulares o por archivos, proyectos, directorios, una conjunción de ellos o todo a la vez.

Ventajas de Sublime Text

Entre las principales ventajas tenemos:

- ✓ Su rapidez en la ejecución.
- ✓ Es muy ligero (7 Mbytes).
- ✓ Funcionalidades comparables a los entornos de desarrollo integrados.
- ✓ Multipliegue y multiplataforma.
- ✓ Cursor múltiple.
- ✓ Gestión de proyectos completos.
- ✓ Posibilidad de ejecutar y depurar código sin salir del editor.
- **Magic draw**

En la Figura N° 2.60 se puede visualizar el símbolo Frameworks

Figura 2.60 *Magic Draw*



Nota. El gráfico representa, el logo y símbolo, en base a (Pino, 2017)

Es una herramienta de desarrollo dinámico lo que facilita el diseño y el análisis de sistemas orientados a objetos y bases de datos. Es usada para modelar, con el fin de visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software. Se permiten múltiples vistas de un mismo modelo, MagicDraw es capaz de generar un diagrama de jerarquía en dos segundos partiendo de un modelo dado. Con los hipervínculos de MagicDraw, se pueden vincular a cualquier elemento del modelo, a elementos de otros diagramas, a diferentes modelos

o a otros archivos y documentos fuera del modelo. De esta forma se podrá personalizar la navegación por el modelo a las necesidades del usuario. (Pino, 2017, p.70)

Características de Magic Draw

- Integración con herramientas, optimo, interactivo
- Diseñada para los analistas del negocio, los analistas del software, los programadores, los ingenieros y los escritores de la documentación.
- Facilita el análisis y el diseño de los sistemas (OO) y de las bases de datos orientados objeto.

Ventajas de MagicDraw

Entre las ventajas principales tenemos:

- ✓ Interfaz elegante e intuitiva, la mayor parte de las opciones accesibles con un solo clic.
- ✓ Ayudas en el diseño con autocompletación y corrección automática en tiempo real.
- ✓ Permite visualizar el proyecto de diferentes formas.
- ✓ Posible derivación de modelos UML a través de códigos fuentes escritos anteriormente.
- ✓ Facilidad y rapidez para el cambio del dominio del modelado.
- ✓ Generador automático de informes.
- ✓ Desarrollo colaborativo directamente con la herramienta a través del Team Work Server (Software que permite trabajar a más de un desarrollador sobre el mismo proyecto en un mismo instante, el modelo está almacenado en un equipo servidor y los desarrolladores pueden consultar y actualizar la información).
- ✓ Disponible para un gran número de plataformas y sistemas operativos.

2.14 Gestor de Base de Datos

El gestor de datos es un sistema de software invisible para el usuario final, compuesto por un lenguaje de definición de datos, un lenguaje de manipulación y de consulta, que puede trabajar a distintos niveles. Entre sus funciones se encuentran la de permitir a los usuarios de negocio almacenar la información, modificar datos y acceder a los activos de conocimiento de la empresa. El gestor de base de datos también se ocupa de realizar consultas y hacer análisis para generar informes. Uno de los más comúnmente conocidos es el gestor de base de datos PHP MyAdmin, a su vez, el SGBD puede entenderse como una colección de datos relacionados entre sí, estructurados y organizados dentro del ecosistema conformado por ese conjunto de programas que acceden a ellos y facilitan su gestión. (Ramos,1945, p.25)

- **MySQL**

En la Figura N° 2.61 se puede visualizar el símbolo de MySQL

Figura 2.61 *MySQL*



MySQL es un sistema de gestión de base de

Nota. El gráfico representa la implementación del ISO/IEC 27000, en base a (Gilfillan ,1940)
datos relacional (RDBMS) de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL). MySQL la base de datos al completo es diseñada y gestionada mediante el gestor de bases de datos que ofrece MySQL, pero las distintas consultas que deba realizar el cliente serán llevadas a cabo por el servicio web. MySQL se ejecuta en prácticamente todas las plataformas,

incluyendo Linux, UNIX y Windows. A pesar de que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones, MySQL se asocia más con las aplicaciones basadas en la web y la publicación en línea y es un componente importante de una pila empresarial de código abierto de desarrollo web que utiliza como sistema operativo, Apache como servidor web. (Gilfillan, 1940, p.75)

Características de MySQL

- El estándar MySQL constituye la base de datos de software libre más popular del mercado. Es desarrollada, distribuida y costada por el grupo de empresas MySQL el cual fue fundado por los creadores de MySQL con el objetivo de perpetuar esta base de datos.
- Es un sistema de gestión de base de datos que ofrece los mecanismos para añadir, acceder y procesar los distintos datos almacenados en una base de datos.
- Ofrece una base de datos relacional en lenguaje, la cual almacena los datos en tablas de datos separadas almacenadas todas ellas en un mismo espacio de almacenamiento. Este hecho ofrece unas buenas características de velocidad y flexibilidad.
- Es software libre, lo cual significa que cualquiera puede hacer uso del código fuente que constituye a MySQL para usarlo libremente o incluso modificarlo sin restricciones, ofrece un modelo de cliente y servidor de soportar diferentes clientes, librerías, herramientas administrativas.

Ventajas de MySQL

- ✓ Tablas para almacenar los datos.
- ✓ Consultas para buscar y recuperar únicamente los datos que necesita.
- ✓ Formularios para ver, agregar y actualizar los datos de las tablas.

- ✓ Informes para analizar o imprimir los datos con un diseño específico.
- ✓ Páginas de acceso a datos para ver, actualizar o analizar los datos de la base de datos desde Internet.
- ✓ Almacenar los datos una vez en una tabla y verlos desde varios lugares.

Desventajas de MySQL

- Tiene limitaciones en el procesamiento de las búsquedas, además que si la quieres usar para ambientes corporativo no te va a servir por su poca estabilidad, si quieres usarla para proyectos de la escuela o bases de pequeños negocios que no requieren alta disponibilidad, la puedes utilizar.
- Si quiere una base de datos mas robusta, para ambientes mas grandes, aunque un poco mas complicada puede usa MYSQL es gratuita si es para sistemas internos o personales y con un pequeño pago para que puedas distribuirla.
- SQL express de microsoft tambien es gratuita y funciona bien para integrar sistemas .NET y tambien puedes pedir una licencia para usarla en sistemas que quieras comercializar, aunque no se si tiene un costo por esto.
- SQL server es mucho mas completa y puede soportar bases de datos empresariales con alta cantidad de peticiones.

2.14.1 Servidor apache

En la Figura N° 2.62 se puede visualizar el símbolo de MySQL

Figura 2.62 *Servidor Apache*



Nota. El gráfico representa el logo de Servidor Apache, en base a (Mifsuf ,2003)

Apache es un software de servidor web gratuito y de código abierto que implementa el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Está diseñado para transferir hipertextos, páginas Web o HTML, textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonido. El nombre oficial es Apache HTTP Server. Apache es altamente personalizable, ya que tiene una estructura basada en módulos. Los módulos le permiten a los administradores del servidor activar y desactivar funcionalidades adicionales. Apache tiene módulos de seguridad, almacenamiento en caché, autenticación de contraseña y más. También puedes ajustar tus propias configuraciones del servidor a través de un archivo llamado `httpd.conf`, que es un archivo de configuración de Apache. (Mifsuf, 2003, p.9)

Características de servidor web apache

- Es gratuito y de código abierto.
- Instalación y configuración sencilla
- Altamente extensible y adaptable mediante módulos.
- Funciones incorporadas para autenticación y validación de usuarios.
- Soporte para lenguajes como Perl, Php y Python.

Ventajas de servidor web apache

Entre las ventajas principales tenemos:

- ✓ **Apache es gratuito y de código abierto.**
- ✓ **Fiabilidad y soporte.** Apache ha mostrado un amplio desarrollo durante muchos años y tiene una comunidad de soporte grande, activa y entusiasta
- ✓ **Documentación.** Apache cuenta con gran documentación sobre su uso y se actualiza frecuentemente
- ✓ **Flexibilidad.** Apache funciona en la gran mayoría de los sistemas operativos incluyendo Linux, Windows y Mac OS.
- ✓ **Escalabilidad.** Puede manejar uno o dos sitios web pero también miles de ellos y es cómodo tanto para contenido dinámico como estático.



CAPÍTULO



III

MARCO

APLICATIVO

3 MARCO APLICATIVO

3.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se desarrolla, se explicara de forma general los requerimientos y una breve descripción de la organización de la institución, la función de usuarios para conocer el funcionamiento de cada proceso, para la aplicación de la metodología UWE el análisis, diseño,

desarrollo, la construcción de la base de datos y su implementación, aplicando las métricas de calidad, costos del software, el resultado principal del desarrollo del **SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGUIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB “INSTEIN”**.

Posteriormente se describirá los procesos de desarrollo del nuevo sistema web mediante la metodología UWE, detalladas en el Capítulo II.

3.2 MODELO DEL NEGOCIO

3.2.1 Análisis de la Situación Actual

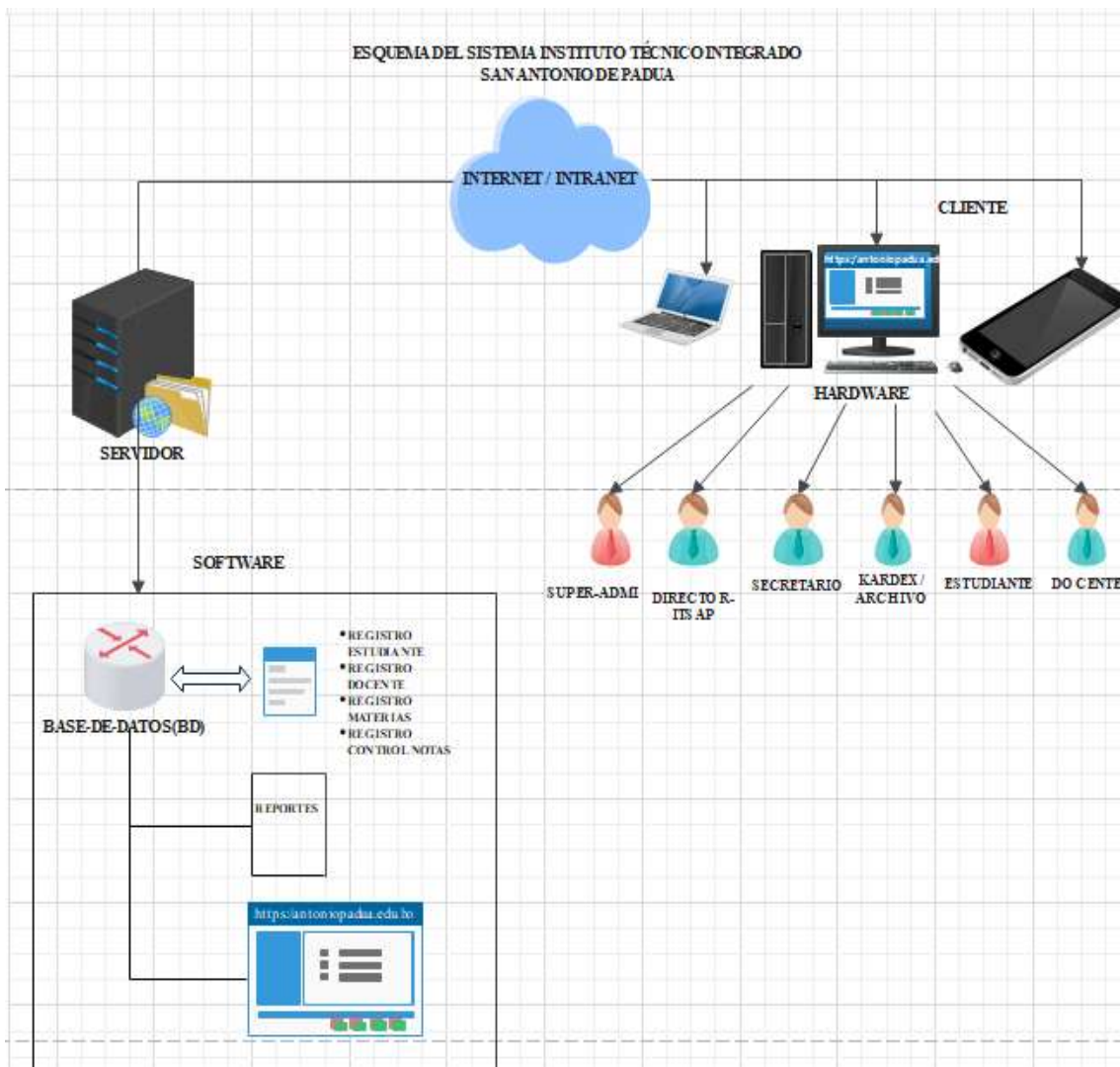
El proceso de desarrollo del sistema presenta tareas adicionales, como el de realizar una investigación detallada de todos los procesos a realizar en el área académico del Instituto Técnico Integrado “SAN ANTONIO DE PADUA”, además de las funciones que cada módulo debe cumplir.

Para el proceso de desarrollo se realizó en una primera etapa la recolección de información a través de entrevistas, consultas, a documentos existente (formatos de registro de estudiantes, boleta de inscripción)

3.3 ESQUEMA DEL SISTEMA/MODELO/PROTOTIPO

En la Figura N° 3.1 se puede visualizar el organigrama del Instituto Técnico Integrado “San Antonio de Padua”.

Figura 3.1 *Esquema del Sistema/Modelo/Prototipo del Instituto Técnico Integrado “San Antonio de Padua”(INSTEIN)*



3.4 ANÁLISIS Y DISEÑO DE REQUERIMIENTOS

Los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Los requerimientos reflejan y muestran las necesidades de los usuarios de un sistema, de esta manera pueda ayudar a resolver algún problema en el control de instituciones que requieran un sistema para obtener resultados óptimos, hacer un

pedido o encontrar información. El proceso de encontrar, analizar, documentar y verificar estos servicios y restricciones se denomina ingeniería de requerimientos (IR). Un requerimiento es simplemente una declaración abstracta de un servicio que se debe proporcionar el sistema. En el otra parte, es una definición detallada y formal de una función del sistema.

3.4.1 Análisis de punto de partida

Para el punto de partida del diseño, es precisamente el análisis de la situación actual de los procesos que se realizan en la Institución, específicamente en el área académico y inscripción y seguimiento en la administración de su propia información, haciendo uso de procedimientos ya establecidos de acuerdo a sus necesidades. De manera manual no teniendo un claro control de la inscripción que ingresa a la institución, haciendo difícil el control y la realización de reportes de la existencia de distintas carreras anual y semestral en el mismo. El proceso de registro es muy moroso ya que en un día de trabajo secretaria solo atiende a determinado número de estudiantes provocando en el peor de los casos 2 días para registro entre inscripciones. Trabajos innecesarios por parte de secretaria al transcribir datos de estudiantes que son archivados en carpetas de manera manual. Con base en las razones anotadas es necesario recalcar la importancia de contar con un sistema de información basado en la Web que proporcione soluciones a los problemas mencionados, utilizando de manera eficiente los procedimientos de registro para las inscripciones del seguimiento académico.

3.4.1.1 Metodología de desarrollo de software SCRUM

SCRUM, como una colección de procesos para la gestión de proyectos, que permite centrarse en la entrega de valor para el cliente y la potenciación del equipo para lograr su máxima eficiencia, dentro de un esquema de mejora continua.

Al comienzo de cada Sprint, el equipo multi-funcional selecciona los elementos (requisitos del cliente) de una lista priorizada. Se comprometen a terminar los elementos al final del Sprint. Durante el Sprint no se pueden cambiar los elementos elegidos. Al final del Sprint, el equipo lo revisa con los interesados en el proyecto, y les enseña lo que han construido.

3.4.1.2 Análisis de requisitos

Para el análisis de requisito con las características del proyecto planteado, constituyen los parámetros fundamentales para la identificación de requerimientos, sobre los mismos se debe hacer un análisis y estudio pertinente antes de elaborar el diseño del Sistema.

Los requisitos globales identificados son las características con las que debe contar el Sistema para proporcionar un manejo fácil de la información para los usuarios que son el director, secretaria, Kardex y archivos, estudiantes, docentes para el seguimiento académico. Estos requisitos globales hacen referencia a los siguientes puntos de interés:

- ❖ Entrega de información actualizada a dirección.
- ❖ Administración de la información de fácil acceso, y que la interfaz de usuario proporcione suficiente referencia en la presentación, respecto a los contenidos del sistema.
- ❖ Que las interfaces destinadas a la actualización de la información, sean sencillas y de fácil manejo de manera complementaria.
- ❖ Proporcione seguridad en el acceso, con autenticación, a la página personal.
- ❖ Usuario de Kardex, con la concesión de permiso de registrar, insertar datos, modificar, ver vista y ver reportes.

- ❖ Que la navegación del sistema sea sencilla y que el tiempo de resultados del software sea rápido.
- ❖ Que el acceso al área restringida sea con autenticación de usuario.

3.4.1.3 Procesos académicos generales

A continuación, se detallan los principales procesos detectados:

- **Planificación académica**, existen muchos factores que inciden en esto: asignar docentes por sección y horario, número de estudiantes inscritos, asignación de aulas, asignaturas, paralelos, y otros. Este proceso se realiza al inicio de cada gestión en la que se distribuye aulas y docentes de acuerdo con el número de estudiantes y horarios.
- **Inscripción de estudiantes**, el proceso se realiza manualmente mediante el llenado de formularios de inscripción por los estudiantes, posteriormente kardex se encarga de ordenar los mismos por asignaturas.
- **Registro de docentes**, se realiza manualmente mediante el llenado de registros de los docentes, seguidamente Kardex se encarga de ordenar los mismos por materias.
- **Registro de notas**, este proceso es realizado manualmente en el transcurso de cada semestre y a finales de la misma son copiadas en hojas de texto de Microsoft Excel, denominadas Acta de Notas, los cuales son sellados y archivados en las actas de cada gestión.
- **Gestión de pensum**, no se establece un orden gradual y armónico de asignaturas con sus respectivas características (código, asignatura, nivel descripción, menciones, tiempo y número de horas de teoría y de práctica de cada asignatura). Lo cual dificulta la emisión de documentos como historiales y record académicos por el manejo simultáneo de varios planes de estudio.

- **Seguimiento académico de estudiantes**, se realiza de manera manual, la información se guarda en libro de actas y medios físicos sin respaldo alguno, se produce una demora considerable en la obtención de la información como: datos personales, asignaturas inscritas, historial de notas, calificaciones de las diferentes asignaturas de las gestiones correspondientes.

3.5 REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA (SISABTW)

La lista de requerimientos del sistema se lo debe realizar a partir de los problemas identificados y de los objetivos planteados como solución a éstos.

3.5.1 Requerimientos Funcionales

Esta principalmente dirigida a la descripción de las actividades y servicios que el sistema realizara, los requerimientos están determinados con las entradas, las salidas de los procesos y los datos a almacenar en el sistema, debidamente al alcance del proyecto.

3.5.1.1 Alcance del proyecto

En las funciones del sistema están lo que el sistema deberá de hacer y con su determinación llegamos a determinar los limites y alcances del proyecto en desarrollo.

A continuación, se detallan en la Tabla N° 3.1 los requerimientos detectados para el funcionamiento del sistema.

Funciones básicas.

Tabla 3.1 *Administración de Usuarios*

Requerimientos #	Función	Categoría
------------------	---------	-----------

R1.	Ofrece un registro persistente de datos académicos	Evidente
R2.	Emitir la hoja de registro Personal	Evidente
R3.	Inscripción de estudiantes nuevos y antiguos	Evidente
R4.	Emisión de boletas de inscripción	Evidente
R5.	Guarda toda la información a base de datos	Evidente
R6.	Verificación interna de registros registrados	Oculto
R7.	Verificación de cupos por paralelo	Oculto
R8.	Realiza búsquedas de registros	Evidente
R9.	Realiza registros de adicionar, modificar, actualizar	Evidente
R10.	Ofrece mecanismos de información entre los procesos	Evidente
R11.	Emisión de listas oficiales de carrera semestral y anual	Evidente
R12.	Emisión de lista oficial de estudiantes inscritos por carrera semestral y anual	Evidente
R13.	Administración de seguimiento académico (pensum, materias, paralelos)	Evidente
R14.	Emisión de reportes sobre estudiantes registrados por carrera semestral y anual	Evidente
R15.	Registro de docentes	Evidente
R16.	Registro de materias por carrera semestre y anual	Evidente
R17.	Registro de notas de los estudiantes	Evidente
R18.	Emisión de boletín de notas	Evidente
R19.	Emisión de récord Académico y historial de notas	Evidente
R20.	Realiza la autenticación de login y password para ingresar al sistema	Evidente
R21.	Administración de usuarios y niveles de usuarios	Evidente

Nota. Esta tabla muestra la Administración de usuarios, el número de requerimientos, funciones, categorías.

Extra funciones básica

A continuación, se detallan en la Tabla N° 3.2

Tabla 3.2 *Ingreso al Sistema*

Requerimientos #	Función	Categoría
R1.1	El usuario debe ingresar con usuario asignado y su respectiva contraseña para acceder al sistema.	Evidente
R1.2	El sistema muestra una interfaz apropiada según el tipo de usuario que tiene	Oculto
R1.3	Muestra en pantalla los resultados del registro	Evidente
R1.4	Registra información en base de datos de almacenamiento persistentes	Oculto

Nota. Esta tabla muestra el Ingreso al Sistema y el número de requerimientos, funciones, categorías.

A continuación, se detallan en la Tabla N° 3.3

Tabla 3.3 *Inscripción de Estudiantes Nuevos y Antiguos*

Requerimientos #	Función	Categoría
R2.1	Registra inscripción en proceso (estudiantes nuevos y antiguos) datos personales y documentos presentados según carrera, fecha de ingreso.	Evidente
R2.2	Asigna pensum por carrera elegida.	Evidente
R2.3	Muestra en pantalla los resultados del registro.	Evidente
R2.4	Guarda información en base de datos de almacenamiento persistentes.	Oculto

Nota. Esta tabla muestra la Inscripción de Estudiantes Nuevos y Antiguos como el número de requerimientos, funciones, categorías.

A continuación, se detallan en la Tabla N° 3.4

Tabla 3.4 *Inscripción de Materias*

Requerimientos #	Función	Categoría
R3.1	Mostrar las fechas asignadas para la inscripción de materias.	Evidente
R3.2	Habilita la inscripción de materias al estudiante cuando a aprobado el semestre o anual por carreras.	Evidente
R3.3	Mostrar las materias correspondientes a su semestre o anual con su respectivo horario.	Evidente
R3.4	Muestra en pantalla los resultados del registro.	Evidente
R3.5	Registra la información en mecanismos de almacenamiento persistente.	Ocultas
R3.6	Contabiliza el cupo de las materias inscritas.	Ocultas

Nota. Esta tabla muestra la Inscripción de Materias como el número de requerimientos, funciones, categorías.

A continuación, se detallan en la Tabla N° 3.5

Tabla 3.5 *Kardex de Docentes*

Requerimientos #	Función	Categoría
R4.1	Registra los datos solicitados del docente	Evidente
R4.2	Muestra en pantalla los resultados del registro	Evidente
R4.3	Guarda información en mecanismos de almacenamiento persistentes	Ocultas

Nota. Esta tabla muestra el kardex de Docentes como el número de requerimientos, funciones, categorías.

A continuación, se detallan en la Tabla N° 3.6

Tabla 3.6 Registro de Notas Estudiantes

Requerimientos #	Función	Categoría
R5.1	Registra las notas del estudiante por materia y paralelo.	Evidente
R5.2	Muestra en pantalla los resultados del registro.	Evidente
R5.3	Guarda información en mecanismos de almacenamiento persistentes.	Oculto

Nota. Esta tabla muestra Registro de Notas de Estudiantes como el número de requerimientos, funciones, categorías.

A continuación, se detallan en la Tabla N° 3.7

Tabla 3.7 Reportes y Emisión de Documentos

Requerimientos #	Función	Categoría
R7.1	Captura información registrada y solicitada para generar reporte	Evidente
R7.2	Muestra en pantalla los resultados	Evidente
R7.3	Guarda información en mecanismos de almacenamiento persistentes	Oculto

Nota. Esta tabla muestra el Reporte y Emisión de Documentos, como el número de requerimientos, funciones, categorías.

A continuación, se detallan en la Tabla N° 3.8

Tabla 3.8 Administrador del Sistema

Requerimientos #	Función	Categoría
R8.1	Registra los datos solicitados de forma general del usuario	Evidente
R8.2	Registra Roles de Usuarios	Evidente
R8.3	Guarda información a la base de datos de almacenamiento persistentes	Oculto

Nota. Esta tabla muestra el Administrador del Sistema, como el número de requerimientos, funciones, categorías.

A continuación, se detallan en la Tabla N° 3.9

Tabla 3.9 *Administrador de Usuarios*

Requerimientos #	Función	Categoría
R9.1	Registra los datos solicitados del usuario	Evidente
R9.2	Asigna roles de usuarios	Evidente
R9.3	Actualiza los estados de acceso en el sistema	Evidente
R9.4	Guarda información en mecanismos de almacenamiento persistentes	Ocultas

Nota. Esta tabla muestra el Administrador de Usuarios, como el número de requerimientos, funciones, categorías.

3.5.2 Requerimientos No funcionales

A continuación, se detallan en la Tabla N° 3.10

Tabla 3.10 *Requerimientos No Funcionales*

Requerimiento #	Detalles y restricciones	Atributos
R1.1	Cuando se ingrese al sistema cada usuario tendrá un menú distinto de acuerdo al módulo y al nivel de usuario que tenga.	FACIL USO
R.1.2	Cuando se actualiza los datos de la información requerida: inscripción, datos personales de estudiantes, listas por paralelo y carreras, materias y reportes las opciones aparecen a lo mucho dentro de 2 segundos	TIEMPO DE RESPUESTA
R.1.3	La interfaz será orientada de una forma accesible y comprensible al usuario con mensajes de acciones a cada módulo del sistema.	INTERFAZ
R.1.4	Muestra un mensaje de error cuando no se encuentra algún registro, cuando encuentra duplicación de datos, o cuando no tiene acceso a ciertos módulos.	TOLERANCIA A FALLAS
R1.5	Accesible desde Microsoft Windows con navegador Internet Explorer o Mozilla, Chrome, Opera.	PLATAFORMA

R1.6	El sistema será eficaz en la seguridad de los datos e integridad de la información.	SEGURIDAD
R1.7	El sistema será parametrizable	ESPECIFICO
R1.8	El sistema contara con manual de usuario para su ejecución.	USABILIDAD

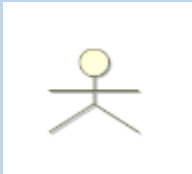
Nota. Esta tabla muestra los Requerimientos No Funcionales como números de requerimientos, detalles y restricciones, atributos.

3.5.3 Definición de Actores (del Sistema)

Las identificaciones de los actores, nos permite conocer a los personajes involucrados en los procesos que contemplan el área académica del Instituto Técnico Integrado “San Antonio de Padua”. A objeto de modelar los casos de uso

En la siguiente Tabla N° 3.11 se presenta la lista de los actores y la descripción de sus actividades.

Tabla 3.11 *Lista de los actores y la descripción de sus actividades*

Actor	Descripción
 Super_Admin	Encargado del manejo de la información del área académica quien necesita habilitar y administrar. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Administrar los datos académicos, es decir que se pueda adicionar, eliminar y modificar. ✓ Registro de inscripción de cada estudiante. ✓ Registro de ingreso de cada docente. ✓ Registro de materias a la base de datos. ✓ Emisión de pensum por carrera. ✓ Asignación de docente-materia y carrera ✓ Habilitación de paralelos. ✓ Registro de notas por semestres y anuales. ✓ Emisión notas semestrales e historial académico. ✓ Emisión lista de inscritos por semestre, paralelo y carrera.

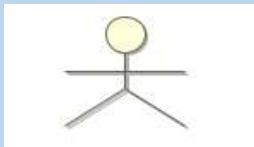
- ✓ Estadísticas de estudiantes inscritos por semestres, paralelo y carrera.
- ✓ Registrar los procesos académicos diarios.
- ✓ Reporte de las unidades de formación.



Administrador

El administrador dentro del sistema visualizará sus datos personales de registro y tendrá la opción de modificar su contraseña.

- ✓ Registro de usuarios con su respectivo código.
- ✓ Asignación de niveles de usuario a personal encargado, (estudiantes, docentes y administrativos).

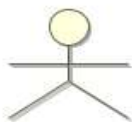


Director

La máxima autoridad dentro de la Institución las funciones y responsabilidades de su cargo: La administración del plantel administrativo y estudiantil

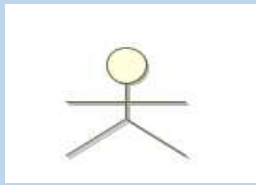
- ✓ Planificar y organizar, ejecuta y evalúa el proceso académico en el marco de la política educativa del Ministerio de Educación y de la Planificación estratégica institucional.
- ✓ Elaborar, el calendario académico en forma periódica, en coordinación de la Dirección Administrativa.
- ✓ Asignar, docentes para las carreras y materias, horario, paralelo, aula.
- ✓ Solicitar, los reportes de estudiantes inscritos por carreras.
- ✓ Aplicar y dirigir, controlar los procedimientos de los planes y programas de estudio de las carreras, así como los proyectos didácticos y técnicas de instrumentos para la evaluación del aprendizaje de acuerdo con las normas y lineamientos establecidos.
- ✓ Rubricar, todas las certificaciones académicas y documentos académicos.
- ✓ Promover, actividades académicas como ser: seminarios, mesas redondas, foros, debates y otros para proponer la actualización de la oferta académica institucional.
- ✓ Solicitar, los reportes de records académicos.
- ✓ Planificar y desarrollar, el proceso de admisión de nuevos estudiantes postulantes a la institución.
- ✓ Elaborar, reglamentos de evaluación de desempeño docente y estudiantil que procuren la mejora continua de la función docente y formación profesional de los estudiantes.

La persona que coadyuva en el desarrollo de las funciones administrativas y académicas del Instituto. Su función conlleva las siguientes responsabilidades:



Secretaria

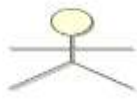
- ✓ Inscripción de estudiantes nuevos y antiguos a sus respectivas carreras.
- ✓ Realiza informe de estudiantes inscritos por carrera y materias.
- ✓ Realiza informe de ingresos(mensualidades).
- ✓ Recepción y archivo de acta de notas.
- ✓ Recepción y archivo de documentación de estudiantes por carrera.
- ✓ Realiza los cobros en cuanto a pago de mensualidades.



Kardex y Archivos

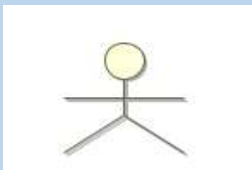
El objetivo de su función es el manejo y control de Archivo Kardex de una unidad académica, apoyando en las labores en el campo académico.

- ✓ Comunica e informa los procedimientos de tramites a realizar y los estados de tramites de los estudiantes
- ✓ Encargado de la recepción, elaboración y despacho de record académicos
- ✓ Registra la asignación de materias a las carreras inscritas con sus respectivos horarios y docentes
- ✓ Coordina y hace el seguimiento de trámites ante la Dirección Departamental de Educación y/o Ministerio de Educación.
- ✓ Realiza otras funciones pertenecientes a su cargo



Docente

- ✓ Realiza notas según al rendimiento académicos de los estudiantes por materias según a la carrera correspondiente.
- ✓ Entrega calificaciones de los estudiantes a secretaria y Kardex.



Estudiante

- ✓ Solicita la inscripción para la carrera y materias de forma anual y semestral.
- ✓ Solicita pensum.
- ✓ Solicita récord académico.
- ✓ Solicita historial académico.
- ✓ Solicita Tramites académicos entre otros

Nota. Esta tabla muestra la lista de los Actores y la descripción de las actividades, Super Admin, Administrador, Director, Secretaria, Kardex y Archivos, Docente, Estudiante.

3.6 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO (UWE)

El diseño refleja decisiones en cuanto a asignación de responsabilidades entre las operaciones, muestra cómo se relacionan componentes de software para resolver el problema planteado es el paso previo a la implementación. El diseño consiste en la representación de los diagramas de UML como ser casos de uso, actividades, estados, secuencias, elaboración. Para el funcionamiento del sistema de información seguimiento académico en el Instituto Técnico Integrado “San Antonio de Padua”.

El modelo especifica cómo se encuentra relacionados los contenidos del Sistema, define la estructura de los datos que se encuentran alojados del Sistema Web. Este es un diagrama UML normal de clases, por ello debemos pensar en las clases que son necesarias como sus atributos.

3.6.1 Modelo de requerimientos

Una de las primeras actividades para la construcción del Sistema web es la identificación de los requisitos, en la metodología UWE el modelo de requerimientos involucra desarrollar el modelado de casos de uso con UML.

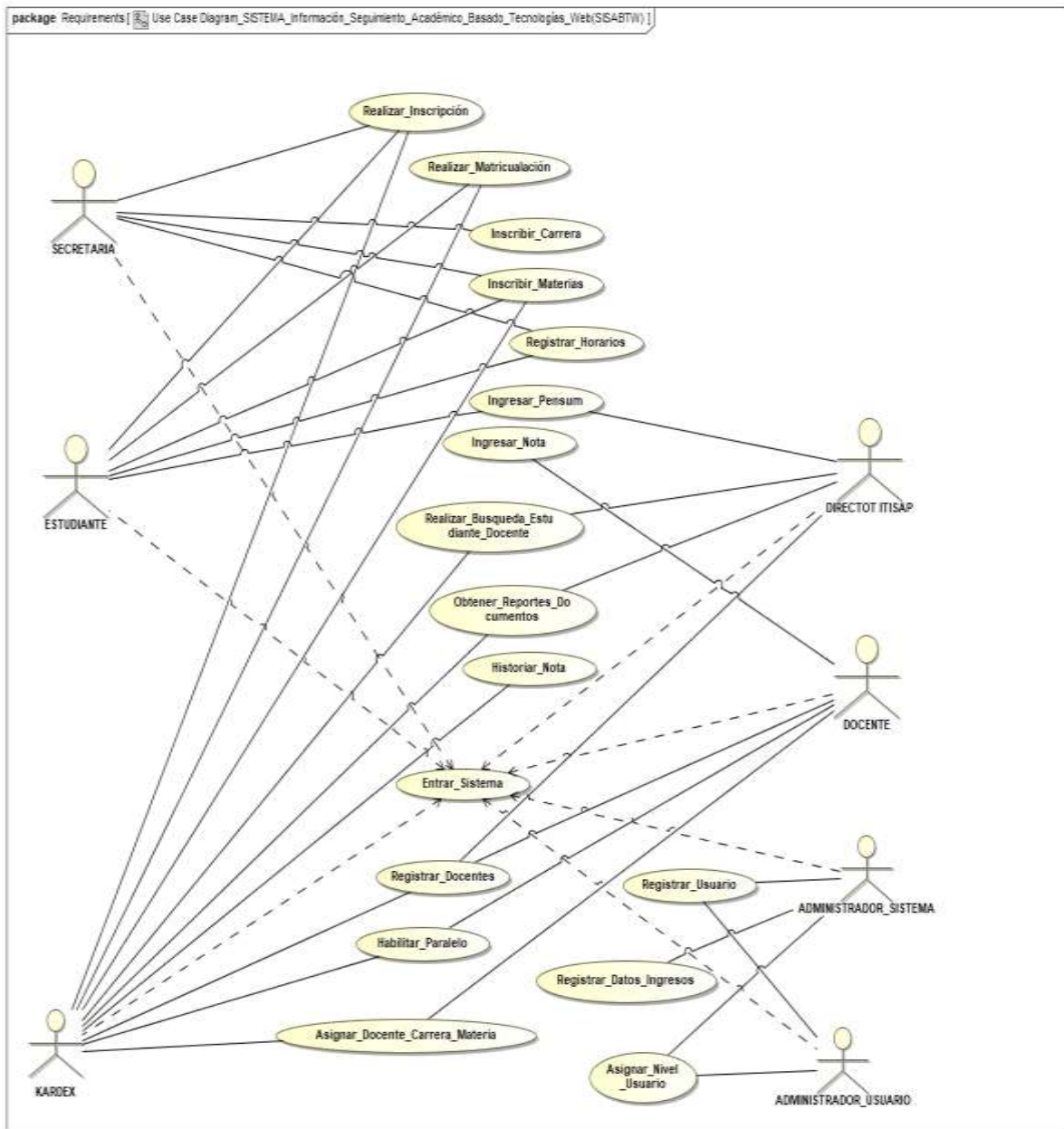
3.6.1.1 Modelo de casos de uso

Los casos de uso propuesto, representan una descripción específica de acciones e interacciones entre los actores y el sistema que proporciona valor a un actor en particular, que define un conjunto de instancias de casos de uso.

A continuación, los diagramas de casos de uso de la Figura N° 3.2, estos diagramas proporcionan una guía para los siguientes flujos de trabajo y su descripción, desde el diseño

hasta las pruebas. Para el, **SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGUIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN TECNOLOGIAS WEB (SISABTW)**.

Figura 3.2 Caso de uso Sistema de Información Seguimiento Académico basado en Tecnologías Web (SISABTW)



Nota. El gráfico representa el Caso de Uso del Sistema de Información Seguimiento Académico Basado en Tecnologías Web (SISABTW).

A continuación, los diagramas de casos de uso de la Figura N° 3.3, estos diagramas proporcionan una guía para los siguientes flujos de trabajo y su descripción, desde el diseño hasta las pruebas.

Figura 3.3 Caso de uso Sistema de Información Seguimiento Académico basado en Tecnologías Web (SISABTW)



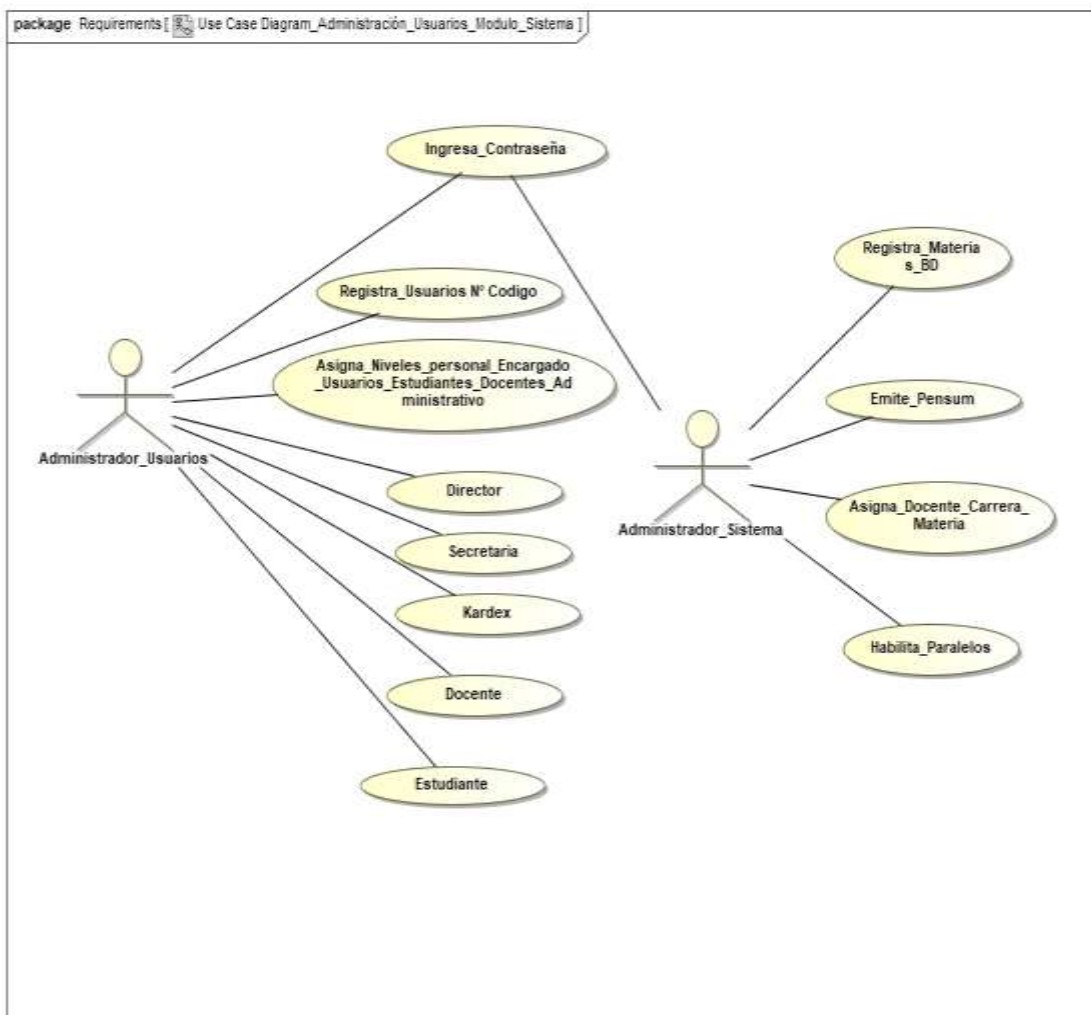
Nota. El gráfico representa el Caso de Uso del Sistema de Información Seguimiento Académico Basado en Tecnologías Web (SISABTW).

CASO DE USO: ADMINISTRAR USUARIOS

Administrar usuarios, consiste en la asignación de usuarios al personal que tiene un rol en el sistema, la modificación de usuario en caso de haber cometido algún error al habilitar a algún empleado y finalmente la eliminación de algún usuario que se lo realiza cuando la persona deja de pertenecer al centro. La persona a cargo de estos procesos es el director administrativo.

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.4

Figura 3.4 Caso de Uso Modulo Administrador de Usuarios



A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.5

Figura 3.5 Caso de Uso Modulo Administrador de Usuarios



Nota. El gráfico representa el Caso de Uso Módulo de Administración de Usuarios (SISABTW).

En la siguiente Tabla N° 3.12 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.4 administrar usuarios.

Tabla 3.12 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Administración de Usuarios

➤ **Descripción de caso de uso**

Caso de Uso	Administrador Usuarios
Actor:	Administrador_Usuarios/Administrador_Sistema
Tipo:	Primario
Descripción :	Administrar usuarios, consiste en la asignación de usuarios al personal que tiene un rol en el sistema, la modificación de usuario en caso de haber cometido algún error al habilitar a algún empleado y finalmente la eliminación de algún usuario que se lo realiza cuando la persona deja de pertenecer al centro. La persona a cargo de estos procesos es el director administrativo

Nota. Esta tabla muestra el Caso de Uso de Administración de Usuarios, como el Actor, Tipo, Descripción.

En la siguiente Tabla N° 3.13 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.5 administrar usuarios.

Tabla 3.13 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Administración de Usuarios

Administración de usuarios	
Nombre:	Administrar Usuario
Autor:	Nancy Magali Ramirez Mendoza
Descripción:	Permitir al director administrativo registrar, modificar y eliminar usuario.
Actores:	Administrador de usuarios.
Precondiciones:	El responsable debe ser usuario del sistema y tener el rol de administrador.
Flujo Normal:	
Actor	Sistema
➤ Autenticación del actor en el sistema.	➤ Verifica datos introducidos en la base de datos.
➤ Elegir la opción administración de usuario.	➤ Registra los datos introducidos en la base de datos.
➤ Elegir la opción de adicionar, eliminar y modificar usuario	
➤ Salir del sistema.	

Flujo Alternativo:

En caso de cometer algún error en la administración del usuario, el sistema informara dicho error.

Post condicione:

El sistema guardara el registro de datos del Usuario.

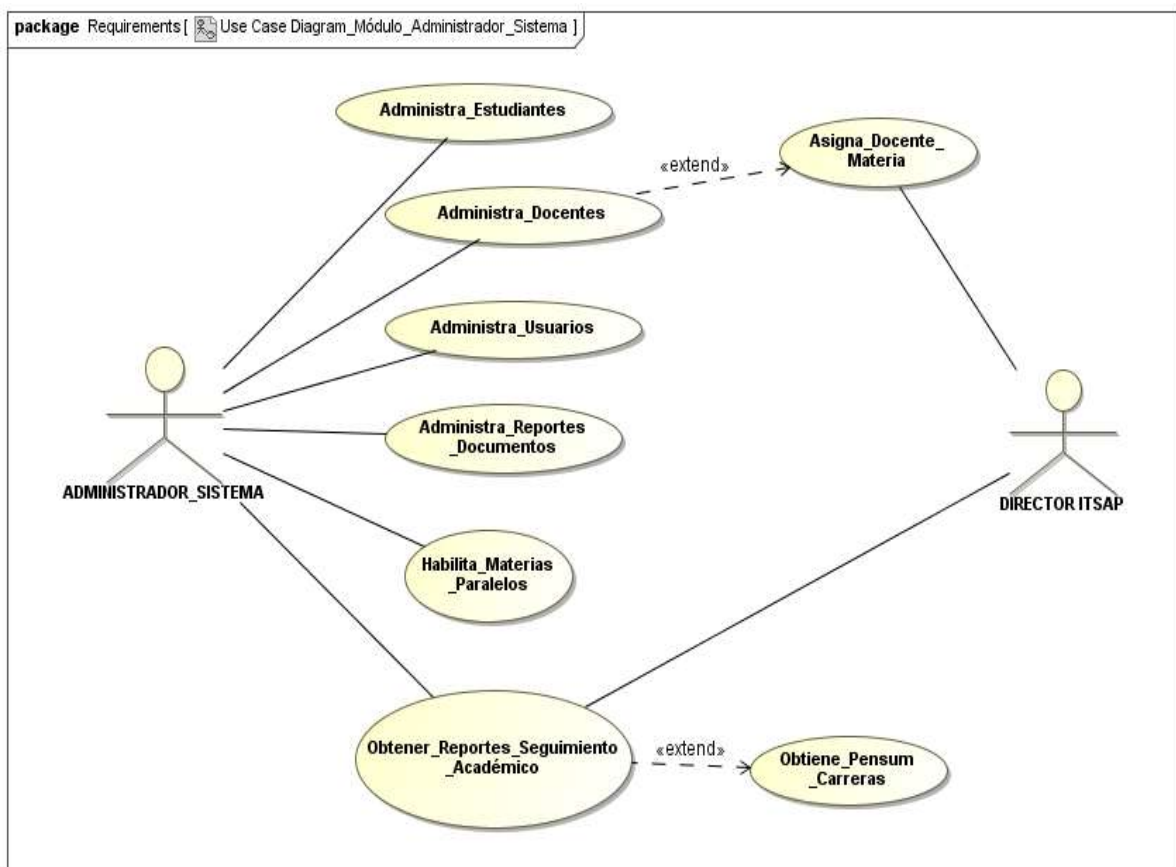
Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Casos de Uso Administración de usuarios, como el Nombre, Autor, Descripción, Actores, Precondiciones, Flujo Normal, Post condicione.

CASO DE USO: ADMINISTRACION DEL SISTEMA

El administrador del sistema es el encargado de registrar y asignar niveles de usuario, el cual adicionara, eliminara y actualizara usuarios además de proporcionar un usuario y contraseña.

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.6

Figura 3.6 *Administración de Usuarios*



Nota. El gráfico representa el Caso de Uso Módulo de Administración del Sistema (SISABTW).
administrar el sistema.

Tabla 3.14 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo de Administración del Sistema

En la siguiente Tabla N° 3.15 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.6 administrar el sistema.

Caso de Uso	Administrador Sistema
Actor:	Administrador_Sistema / Director
Tipo:	Primario
Descripción :	El sistema es manejado por el director de la Institución en la cual registrar, modificar y hasta eliminar algún dato de ser necesario. Como también tiene la autoridad de ver todos los reportes que se realizaron de cada gestión académica.

Nota. Esta tabla muestra el Módulo del diagrama de Casos de Uso Módulo Administración Sistema, como el Actor, Tipo, Descripción.

Tabla 3.15 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo de Administración del Sistema

Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo de Administración del Sistema	
Nombre:	Administración del Sistema
Autor:	Nancy Magali Ramirez Mendoza
Descripción:	Permitir a los usuarios autenticarse con la asignación de niveles de usuario para que puedan ingresar al sistema.
Actores:	Administrador del sistema, usuarios.
Precondiciones:	El responsable debe ser usuario del sistema y tener el rol correspondiente.
Flujo Normal:	
Actor	Sistema
➤ Autenticación del actor en el sistema.	➤ Verifica datos introducidos en la base de datos.
➤ Elegir la opción administración del sistema.	➤ Registra los datos introducidos en la base de datos.
➤ Elegir la opción de adicionar, eliminar y modificar usuario	
➤ Salir del sistema.	
Flujo Alternativo:	
En caso de cometer algún error en la administración del usuario, el sistema informara dicho error.	
Post condicione: El sistema guardara el registro de datos.	

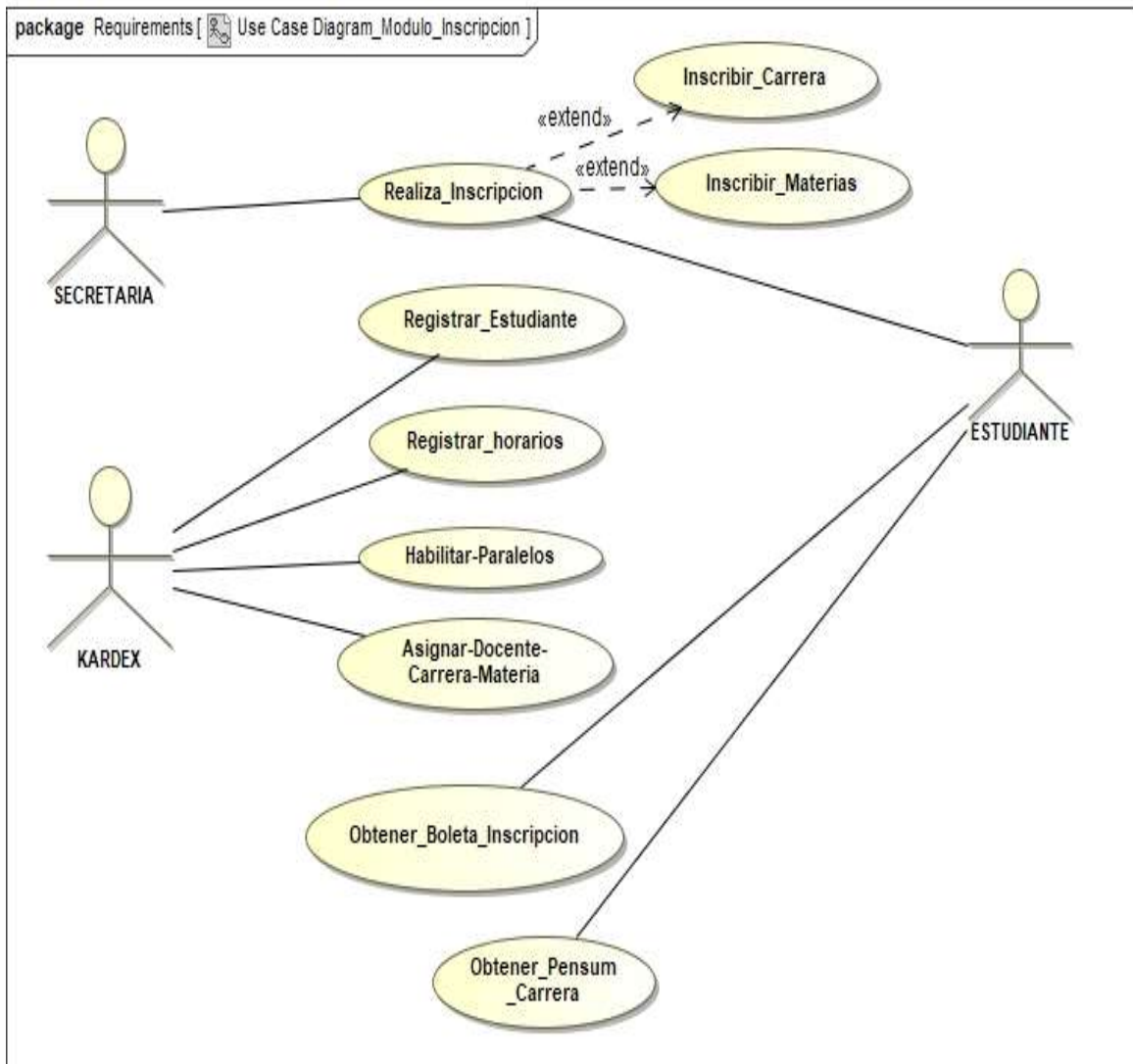
Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Casos de Uso Módulo Administración del Sistema, como el Nombre, Autor, Descripción, Actores, Precondiciones, Flujo Normal, Post condicione.

CASO DE USO: INSCRIPCIÓN DE ESTUDIANTES

El estudiante se aproxima a instalaciones del Instituto solicitando su inscripción, la secretaria requiere sus datos personales y los documentos a presentar, posteriormente los registra.

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.7

Figura 3.7 Caso de Uso Inscripción de Estudiantes



Nota. El gráfico representa el Caso de Uso Módulo de Inscripción de Estudiantes (SISABTW).

En la siguiente Tabla N° 3.16 se describe los diagramas de caso de uso de la inscripción de estudiantes.

Tabla 3.16 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo de Inscripción de estudiantes

Caso de Uso	Inscripción de estudiantes
Actor:	Kardex/ Estudiante
Tipo:	Primario
Descripción :	El estudiante se aproxima a instalaciones del Instituto solicitando su inscripción, la secretaria requiere sus datos personales y los documentos a presentar, posteriormente los registra de tal manera el sistema realiza la inscripción mediante la web a la hora especificada y asigna el cupo de la carrera respectivamente las materias que el estudiante realiza.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Casos de Uso Módulo de Inscripción de Estudiantes, como el Actor, Tipo, Descripción.

En la siguiente Tabla N° 3.17 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.7 Inscripción estudiantes.

Tabla 3.17 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo de Inscripción de estudiantes

<i>Descripción del diagrama de Casos de Uso:</i> Módulo de Inscripción de estudiantes	
Nombre:	Inscripción de Estudiantes
Autor:	Nancy Magali Ramirez Mendoza
Descripción:	Permitir al Kardixta registrar la inscripción al Estudiante, una vez registrado se podrá inscribirse vía Internet.
Actores:	Kardixta, estudiante, administrador del sistema.
Precondiciones:	El responsable debe ser usuario del sistema y tener el rol correspondiente.
Flujo Normal:	
Actor	Sistema
➤ Elegir la opción de registrar la inscripción.	➤ El sistema verifica la validez de los datos.
	➤ Registra la información.
	➤ Muestra en pantalla la información entrante.
Flujo Alternativo:	
En caso de cometer algún error en la administración del usuario, el sistema informara dicho error.	
Post condicione:	El sistema guardara el registro de la inscripción del estudiante.

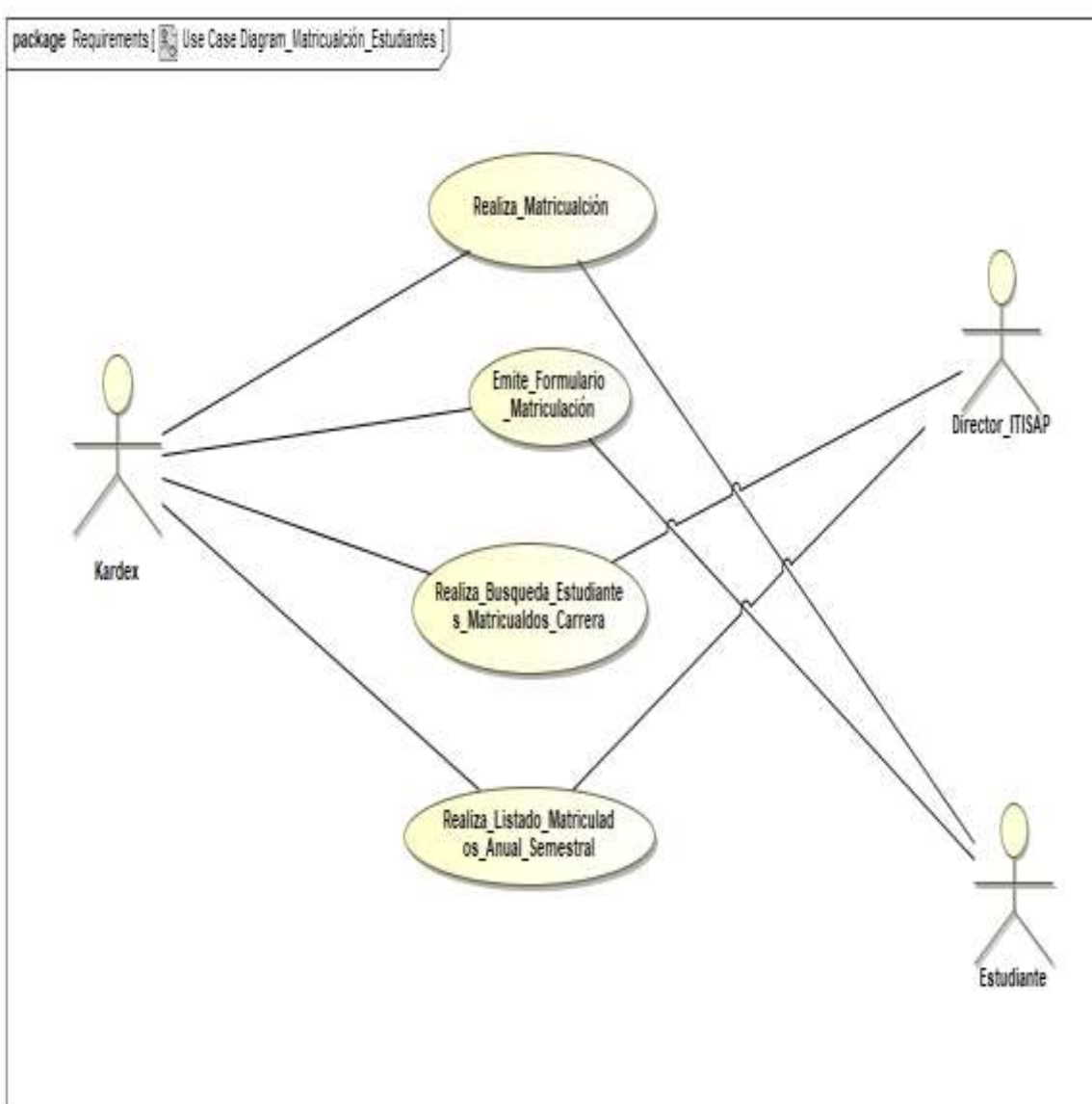
Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Casos de Uso Módulo de Inscripción de Estudiantes, como el Nombre, Autor, Descripción, Actores, Precondiciones, Flujo Normal, Post condicione.

CASO DE USO: MATRICULACIÓN DE ESTUDIANTES NUEVOS Y ANTIGUOS

El estudiante se aproxima a instalaciones del Instituto solicitando su matriculación, el Kardex, requiere sus datos personales y los documentos a presentar, posteriormente los registra.

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.8

Figura 3.8 Casos de Uso Matriculación de estudiantes Nuevos y Antiguos



En la siguiente Tabla N° 3.18 se describe los diagramas de caso de uso de la matriculación de estudiantes.

Tabla 3.18 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo de Matriculación de

Caso de Uso	Matriculación de estudiantes
Actor:	Kardex/ Estudiante
Tipo:	Primario
Descripción:	El estudiante se aproxima a instalaciones del Instituto solicitando su matriculación, el Kardex requiere sus datos personales y los documentos a presentar, posteriormente los registra de tal manera el sistema realiza la matriculación mediante la web a la hora especificada.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Casos de Uso Módulo de Inscripción de Estudiantes, como el Actor, Tipo, Descripción.

En la siguiente Tabla N° 3.19 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.8 Matriculación de estudiantes.

Tabla 3.19 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo de Matriculación de estudiantes

Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo de Matriculación de estudiantes	
Nombre:	Inscripción de Estudiantes
Autor:	Nancy Magali Ramirez Mendoza
Descripción:	Permitir al Kardixta registrar la matriculación al Estudiante, una vez registrado se podrá inscribir vía Internet.
Actores:	Kardixta, estudiante.
Precondiciones:	El responsable debe ser usuario del sistema y tener el rol correspondiente.
Flujo Normal:	
Actor	Sistema
➤ Elegir la opción de registrar la Matriculación.	➤ El sistema verifica la validez de los datos.
	➤ Registra la información.
	➤ Muestra en pantalla la información entrante.
Flujo Alternativo:	
En caso de cometer algún error en la administración del usuario, el sistema informara dicho error.	
Post condicione:	El sistema guardara el registro de la inscripción del estudiante.

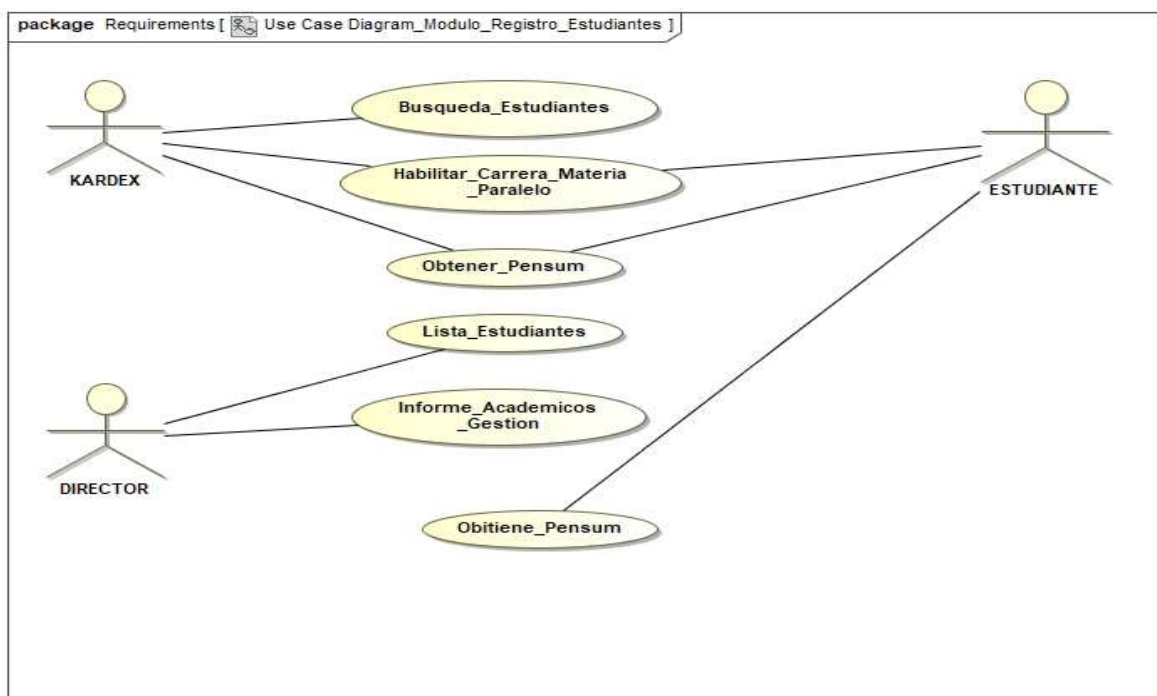
Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Casos de Uso Módulo de Inscripción de Estudiantes, como el Nombre, Autor, Descripción, Actores, Precondiciones, Flujo Normal, Post condicione.

CASO DE USO: MÓDULO DE REGISTROS DE ESTUDIANTES NUEVOS Y ANTIGUOS

Administrar estudiantes, consiste en registrar los datos principales, que no es más que introducir todos los datos personales y aspectos esenciales, como ser nombres, apellidos, dirección, teléfonos, procedencia de Colegios, entre otros, posteriormente se realiza la revisión de estos requisitos dando el visto bueno o emitiéndolos según algunos requerimientos cumplidos.

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.9

Figura 3.9 Caso de Uso Registro de Estudiantes Nuevos y Antiguos



Nota. El gráfico representa el Caso de Uso Módulo de Registro de Estudiantes Nuevos y Antiguos. (SISABTW).

A continuación, se detalla lo mencionado en la Tabla N° 3.20 registro de estudiantes nuevos y antiguos.

Tabla 3.20 Descripción del diagrama de Casos de Uso Módulo de Registros de Estudiantes Nuevos y antiguos

Caso de Uso	Registro de Estudiantes Nuevos y Antiguos
-------------	---

Actor:	Kardex / Director / Estudiante
Tipo:	Primario
Descripción:	Administrar estudiantes, consiste en registrar los datos principales, que no es más que introducir todos los datos personales y aspectos esenciales, como ser nombres, apellidos, dirección, teléfonos, procedencia de Colegios, entre otros, posteriormente se realiza la revisión de estos requisitos dando el visto bueno o emitiéndolos según algunos requerimientos cumplidos.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Caso de Uso Módulo de Registro de Estudiantes Nuevos y Antiguos, como el Actor, Tipo, Descripción.

En la siguiente Tabla N° 3.21 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.9 registro de estudiantes nuevos y antiguos

Tabla 3.21 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo de Registros de Estudiantes Nuevos y antiguos

<i>Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo de Registros de Estudiantes Nuevos y antiguos</i>	
Nombre:	Registro de Estudiantes
Autor:	Nancy Magali Ramirez Mendoza
Descripción:	Permitir al Kardista registrar al Estudiante, una vez registrado se podrá inscribirse via Internet.
Actores:	Kardixta, estudiante, administrador del sistema.
Precondiciones:	El responsable debe ser usuario del sistema y tener el rol correspondiente.
Flujo Normal:	
Actor	Sistema
➤ Elegir la opción de registrar la inscripción.	➤ El sistema verifica la validez de los datos.
	➤ Registra la información.
	➤ Muestra en pantalla la información entrante.
Flujo Alternativo:	
	En caso de cometer algún error en la administración del usuario, el sistema informara dicho error.
Post condicione:	
	El sistema guardara el registro del estudiante.

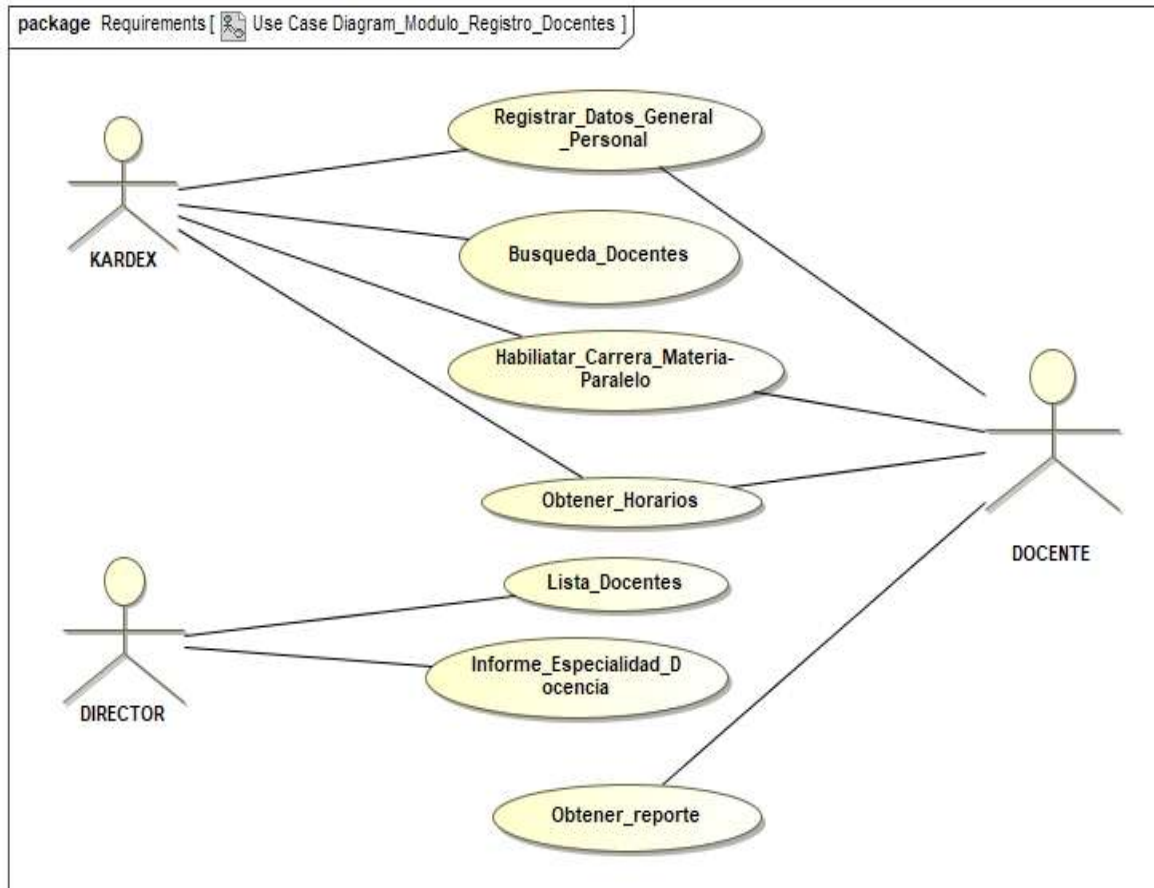
Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Casos de Uso Módulo de Registros de Estudiantes Nuevos y antiguos, como el Nombre, Autor, Descripción, Actores, Precondiciones, Flujo Normal, Post condicione.

CASO DE USO: REGISTRO DE DOCENTES NUEVOS Y ANTIGUOS

La administración del docente, consiste en el registro del docente, para esto se debe introducir todos los datos personales de este que sea importantes para la institución.

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.10

Figura 3.10 Caso de Uso Registro de Docentes Nuevos y Antiguos



Nota. El gráfico representa el Caso de Uso Módulo de Registro de Docentes Nuevos y Antiguos (SISABTW).

En la siguiente Tabla N° 3.22 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.10 registro de docentes nuevos y antiguos.

Tabla 3.22 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo de Registro de Docentes Nuevos y Antiguos

Caso de Uso	Registro de Docentes Nuevos y Antiguos
-------------	--

Actor:	Kardex / Director / Docente
Tipo:	Primario
Descripción :	La administración del docente, consiste en el registro del docente, para esto se debe introducir todos los datos personales de este que sea importantes para la institución.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Caso de Uso Módulo de Registro de Docentes Nuevos y Antiguos, como el Actor, Tipo, Descripción.

En la siguiente Tabla N° 3.23 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.10 registro de docentes nuevos y antiguos.

Tabla 3.23 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo de Registro de Docentes Nuevos y Antiguos

<i>Descripción del diagrama de Casos de Uso:</i> Módulo de Registro de Docentes Nuevos y Antiguos	
Nombre:	Registro de Docentes Nuevos y Antiguos
Autor:	Nancy Magali Ramirez Mendoza
Descripción:	Permitir al kardixta, buscar, modificar y eliminar Docente
Actores:	Kardixta, docente.
Precondiciones:	El responsable debe ser usuario del sistema y tener el rol correspondiente.
Flujo Normal:	
Actor	Sistema
➤ Autenticación del actor en el sistema.	➤ Se guardara todos los datos introducidos en la base de datos si es el caso de registrar.
➤ Elegir la opción de adicionar, buscar, modificar y cancelar.	➤ Se rebuscará en la base de datos y mostrará toda la información registrada, para modificar o cancelar.
➤ Salir del sistema	
Flujo Alternativo:	
	En caso de cometer algún error en el proceso de registro el sistema informara dicho error.
Post condicione:	
	El sistema guardara el registro en administrar datos y documentos.

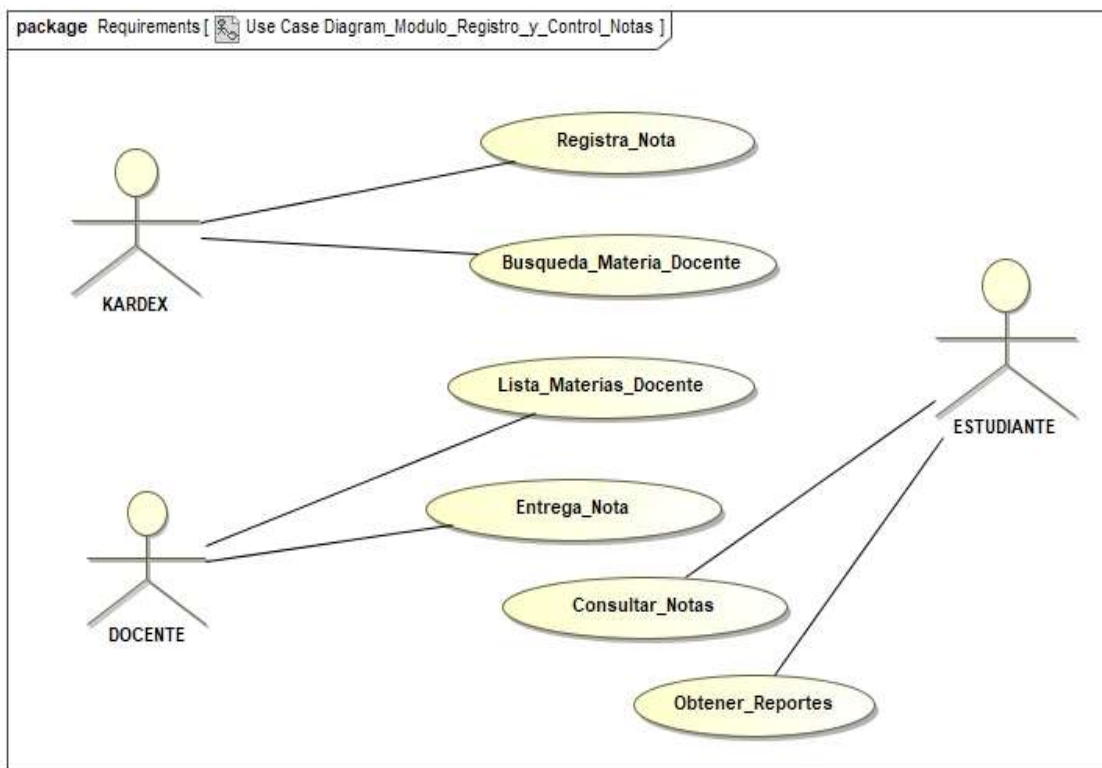
Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Casos de Uso Módulo de Registro de Docentes Nuevos y Antiguos, como el Nombre, Autor, Descripción, Actores, Precondiciones, Flujo Normal, Post condicione.

CASO DE USO: REGISTRO Y CONTROL DE NOTAS

Administrar historial, consiste en el registro del nuevo historial que se le asignara al estudiante, en donde se jalaran los datos personales, que se le asignó al momento de registrarse como usuario, que se encuentran guardados de la base de datos. El encargado de estos procesos es el kardixta que su labor será el de registrar las, notas respectivas. En la siguiente figura, se puede observar todo lo detallado anteriormente.

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.11

Figura 3.11 Caso de Uso Registro Control de Notas



Nota. El gráfico representa el Caso de Uso Módulo de Registro de Control de Notas (SISABTW).

En la siguiente Tabla N° 3.24 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.11 Registro y control de notas.

Tabla 3.24 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo Registro de control de Notas

Caso de Uso	Registro de Control de Notas
Actor:	Kardex / Docente / Estudiante
Tipo:	Primario
Descripción :	Administrar historial, consiste en el registro del nuevo historial que se le asignara al estudiante, en donde se jalaran los datos personales, que se le asignó al momento de registrarse como usuario, que se encuentran guardados de la base de datos, El encargado de estos procesos es el kardixa que su labor será el de registrar mensualidades, notas respectivas. En la siguiente figura, se puede observar todo lo detallado anteriormente.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Caso de Uso Módulo de Registro de Control de Notas, como el Actor, Tipo, Descripción.

En la siguiente Tabla N° 3.25 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.11 Registro y control de notas.

Tabla 3.25 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo Registro de control de Notas

<i>Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo Registro de control de notas</i>	
Nombre:	Registro y Control de Notas
Autor:	Nancy Magali Ramirez Mendoza
Descripción:	

Permitir al Kardixta registrar y modificar las notas de un Estudiante.

Actores:

Kardixta, docente, estudiante.

Precondiciones:

El responsable debe ser usuario del sistema y tener el rol correspondiente.

Flujo Normal:

Actor	Sistema
➤ Autenticación del actor en el sistema.	➤ Se almacenará los datos introducidos en a base de datos.
➤ Elegir la opción de registrar, modificar nota.	➤ Buscará el código y desplazará la información registrada.
➤ Salir del sistema.	

Flujo Alternativo:

En caso de cometer algún error en el proceso de registro el sistema informara dicho error.

Post condicione:

El sistema guardara el registro de las notas.

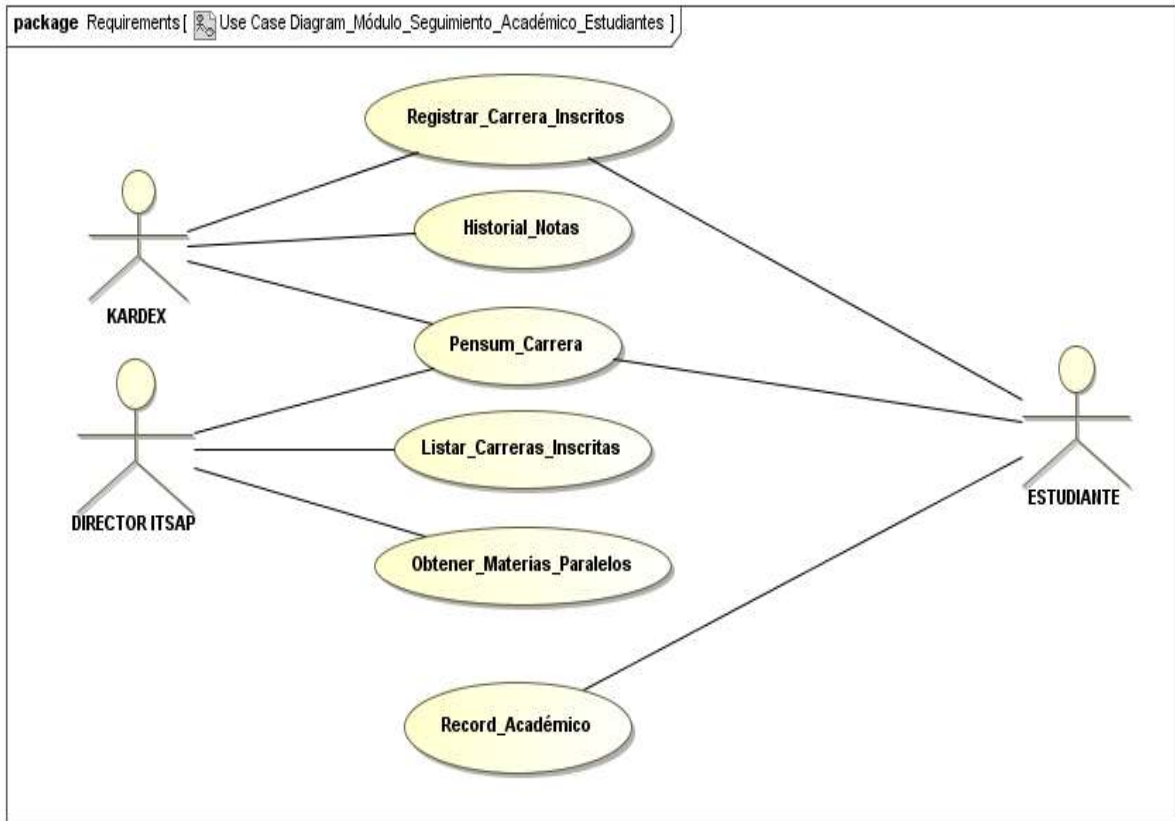
Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Casos de Uso Módulo de Registro de control de Notas, como el Nombre, Autor, Descripción, Actores, Precondiciones, Flujo Normal, Post condicione.

CASO DE USO: SEGUIMIENTO ACADÉMICO DE ESTUDIANTES (REPORTES)

Emitir los documentos correspondientes a la gestión y solicitados por los estudiantes como ser historial de notas, récord académico, materias inscritas a cursar, pensum. El estudiante ingresa al sistema para averiguar sobre su seguimiento académico o también puede solicitar a kardixta.

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.12

Figura 3.12 Caso de Uso Seguimiento Académico de Estudiantes (reportes)



Nota. El gráfico representa el Caso de Uso Módulo de Seguimiento Académico de Estudiantes (reportes) (SISABTW).

En la siguiente Tabla N° 3.26 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.12 seguimiento académico de estudiantes.

Tabla 3.26 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo Seguimiento Académico de los Estudiantes (reportes)

Caso de Uso	Modulo Seguimiento Academico de los Estudiantes (reportes)
-------------	--

Actor:	Kardex / Director / Estudiante
Tipo:	Primario
Descripción :	Emitir los documentos correspondientes a la gestión y solicitados por los estudiantes como ser historial de notas, récord académico, materias inscritas a cursar, pensum. El estudiante ingresa al sistema para averiguar sobre su seguimiento académico o también puede solicitar a kardixa.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Caso de Uso Módulo Seguimiento de (reportes), como el Actor, Tipo, Descripción.

En la siguiente Tabla N° 3.27 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.12 seguimiento académico de estudiantes.

Tabla 3.27 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Módulo Seguimiento Académico de los Estudiantes (reportes)

<i>Descripción del diagrama de Casos de Uso:</i> Módulo Seguimiento Académico de los estudiantes(reportes)	
Nombre:	Seguimiento Académico de Estudiantes
Autor:	Nancy Magali Ramirez Mendoza
Descripción:	Emitir los documentos correspondientes a la gestión como ser historial de notas, récord académico, materias a cursar/ inscritas.
Actores:	Kardixa, estudiante.
Precondiciones:	El responsable debe ser usuario del sistema y tener el rol correspondiente.
Flujo Normal:	
Actor	Sistema
➤ Autenticación del actor en el sistema.	➤ Verificara datos introducidos para acceder al sistema.
➤ Elegir la opción de imprimir (Historial de notas, record académico, plan de estudios, usuario, pénsum de materias a cursar, etc.)	➤ Muestra en pantalla un menú para realizar (Historial de notas, record académico, plan de estudios, usuario, pénsum de materias a cursar, etc.)
➤ Salir del sistema.	➤ Imprimir.
Flujo Alternativo:	
En caso de cometer algún error en la administración del usuario, el sistema informara dicho error.	
Post condicione: El sistema guardara el registro de Materias.	

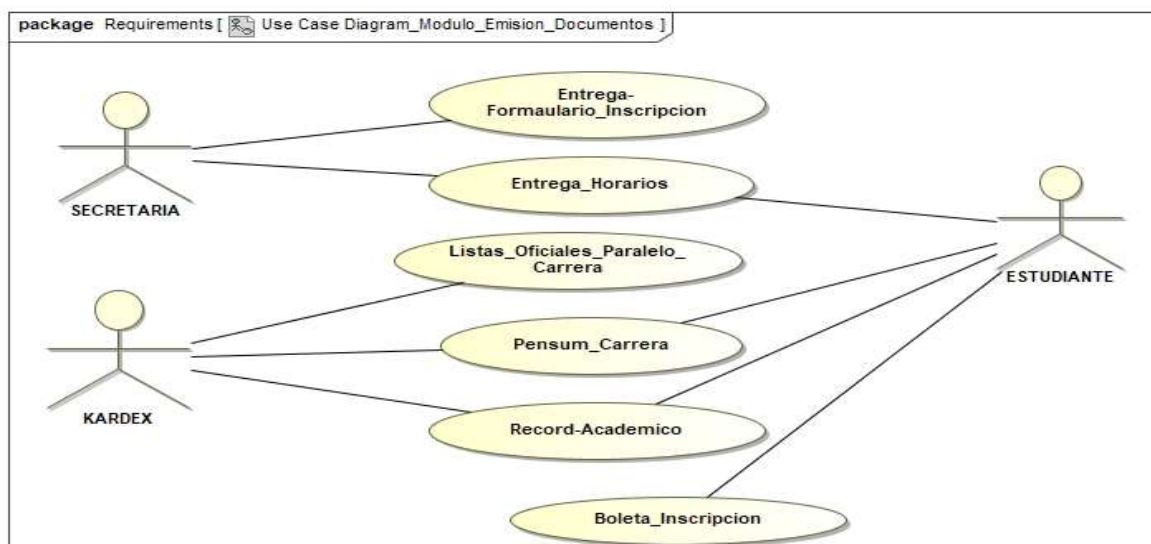
Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Casos de Uso Módulo Seguimiento Académico de los Estudiantes (reportes), como el Nombre, Autor, Descripción, Actores, Precondiciones, Flujo Normal, Post condicione.

CASO DE USO: EMISIÓN DE DOCUMENTOS

Elaborar reportes, consiste en imprimir los datos del Estudiante, Docente, Administrativo, información del historial del Estudiante, donde también se encuentra la documentación entregada de este, se realiza una búsqueda, introduciendo el código referencial, el sistema buscara estos datos y desplazara la información correspondiente, además de un reporte de estadísticas sobre todos los estudiantes. De estos procesos se encarga el Kardixta, también el Estudiante accediendo al sistema podrá verificar estos datos.

A continuación se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.13

Figura 3.13 *Caso de Uso Emisión de Documentos (reportes)*



Nota. El gráfico representa el Caso de Uso Módulo de Emisión de Documentos (reportes) (SISABTW).

En la siguiente Tabla N° 3.28 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.13 emisión de documentos.

Tabla 3.28 Descripción del diagrama de Casos de Uso Módulo de Emisión de Documentos (reportes)

Caso de Uso	Módulo de Emisión de Documentos (reportes)
Actor:	Secretaria / Kardex / Estudiante
Tipo:	Primario
Descripción :	Elaborar reportes, consiste en imprimir los datos del Estudiante, Docente, Administrativo, información del historial del Estudiante, donde también se encuentra la documentación entregada de este, se realiza una búsqueda, introduciendo el código referencial, el sistema buscara estos datos y desplazara la información correspondiente, además de un reporte de estadísticas sobre todos los estudiantes. De estos procesos se encarga el Kardista, también el Estudiante accediendo al sistema podrá verificar estos datos.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Caso de Uso Módulo de Emisión de Documentos, como el Actor, Tipo, Descripción.

En la siguiente Tabla N° 3.29 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.13 emisión de documentos.

Tabla 3.29 Descripción del diagrama de Casos de Uso Módulo de Emisión de Documentos (reportes)

<i>Descripción del diagrama de Casos de Uso:</i> Módulo de Emisión de documentos	
Nombre:	Emisión de Documentos
Autor:	Nancy Magali Ramirez Mendoza
Descripción:	Permitir al Kardista imprimir los datos del Usuario, historial como también estadísticas.
Actores:	Kardista, Usuario
Precondiciones:	El kardista y usuarios, deben ser usuarios del sistema y tener el rol correspondiente.
Flujo Normal:	
Actor	Sistema
➤ Autenticación del actor en el sistema.	➤ Verificara datos introducidos para acceder al sistema.
➤ Elegir la opción de imprimir usuario, historial del usuario y estadísticas.	➤ Se buscara el código desplazando la información y para imprimir.
➤ Salir del sistema.	
Flujo Alternativo:	
En caso de cometer algún error en el proceso de registro el sistema informara dicho error.	
Post condicione:	

El sistema guardara el registro en el inicio de postulación e historial.

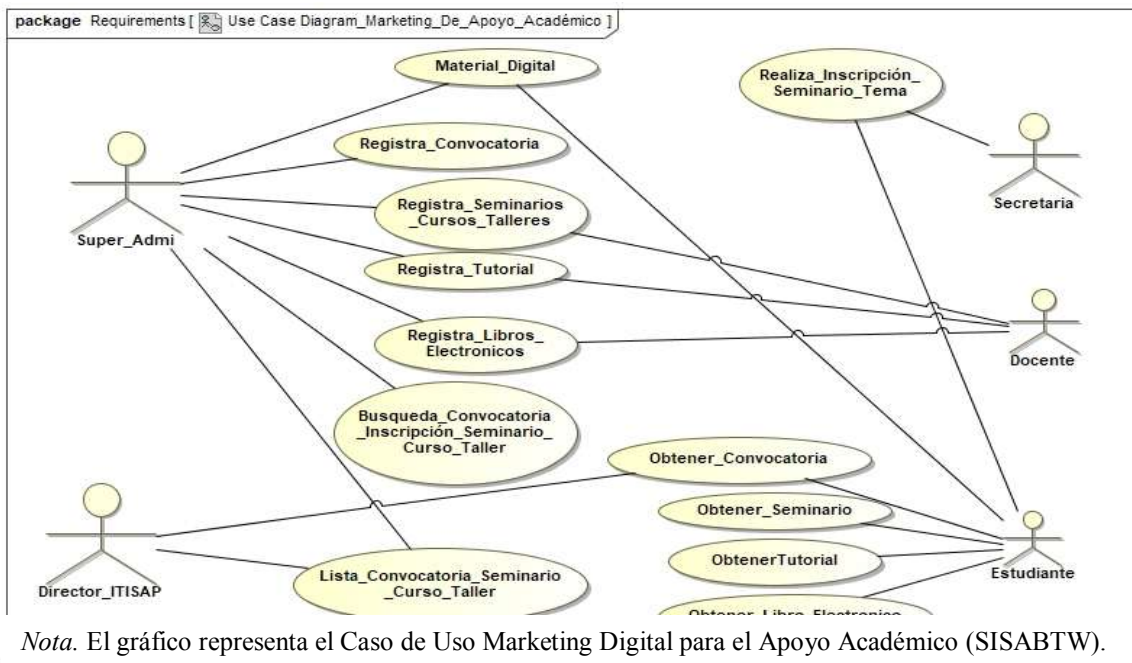
Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Casos de Uso Módulo de Emisión de Documentos (reportes), como el Nombre, Autor, Descripción, Actores, Precondiciones, Flujo Normal, Post condicione.

CASO DE USO: MARKETING DIGITAL PARA EL APOYO ACADÉMICO

Consiste en visualizar el contenido publicado para el Estudiante, Docente, Administrativo, donde también se encuentra la convocatoria a inscripciones de carrera, seminarios, cursos, talleres seguidamente se encuentra tutoriales y libros electrónicos, se realiza una búsqueda, referencial el sistema buscara estos datos y desplazara la información correspondiente para su descarga.

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.14

Figura 3.14 Caso de Uso Marketing Digital de Apoyo Académico



Nota. El gráfico representa el Caso de Uso Marketing Digital para el Apoyo Académico (SISABTW).

En la siguiente Tabla N° 3.30 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.14 Marketing digital de Apoyo Académico.

Tabla 3.30 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Marketing digital de Apoyo Académico

Caso de Uso	Marketing Digital de Apoyo Académico
Actor:	Administrador_Sistema /Director/Secretaria/Docente/Estudiante Primario
Tipo:	Consiste en visualizar el contenido publicado para el Estudiante, Docente, Administrativo, donde también se encuentra la convocatoria a inscripciones de carrera, seminarios, cursos, talleres seguidamente se encuentra tutoriales y libros electrónicos, se realiza una búsqueda, referencial el sistema buscara estos datos y desplazara la información correspondiente para su descarga.
Descripción:	

Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Caso Uso de Marketing Digital para el Apoyo Académico, como el Actor, Tipo, Descripción.

En la siguiente Tabla N° 3.31 se describe los diagramas de caso de uso de la Figura N° 3.14 Marketing digital de Apoyo Académico.

Tabla 3.31 Descripción del diagrama de Casos de Uso: Marketing digital de Apoyo Académico

<i>Descripción del diagrama de Casos de Uso:</i> Marketing Digital de Apoyo Académico	
Nombre:	Digital Apoyo Académico
Autor:	Nancy Magali Ramirez Mendoza
Descripción:	Permitir al Estudiante visualizar el contenido publicado de apoyo académico
Actores:	Administrador sistema, Director, Secretaria, Docente, Estudiante
Precondiciones:	El Administrador sistema y usuarios, deben ser usuarios del sistema y tener el rol correspondiente.
Flujo Normal:	
Actor	Sistema
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Autenticación del actor en el sistema. ➤ Elegir la opción de imprimir, descargar. ➤ Salir del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Verificara datos introducidos para acceder al sistema. ➤ Se buscará el contenido desplazando la información y para imprimir y descargar
Flujo Alternativo:	
	En caso de cometer algún error en el proceso de registro el sistema informara dicho error.
Post condicione:	
	El sistema guardara el registro en el inicio de acceso.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción del diagrama de Caso de Uso de Marketing Digital para el Apoyo Académico, como el Nombre, Autor, Descripción, Actores, Precondiciones, Flujo Normal, Post condicione.

3.6.2 Modelo de contenido

El objetivo del modelo de contenido es proporcionar, mostrar las especificaciones de la información relevante para la aplicación de la metodología. UML proporciona un diagrama de clase, donde la cual aporta una visión estática o de estructura para el diseño del sistema, mostrando la naturaleza dinámica de comunicación entre ellas, que son los iconos utilizados para representar clases e interfaces, para que mediante sus atributos puedan ser almacenados.

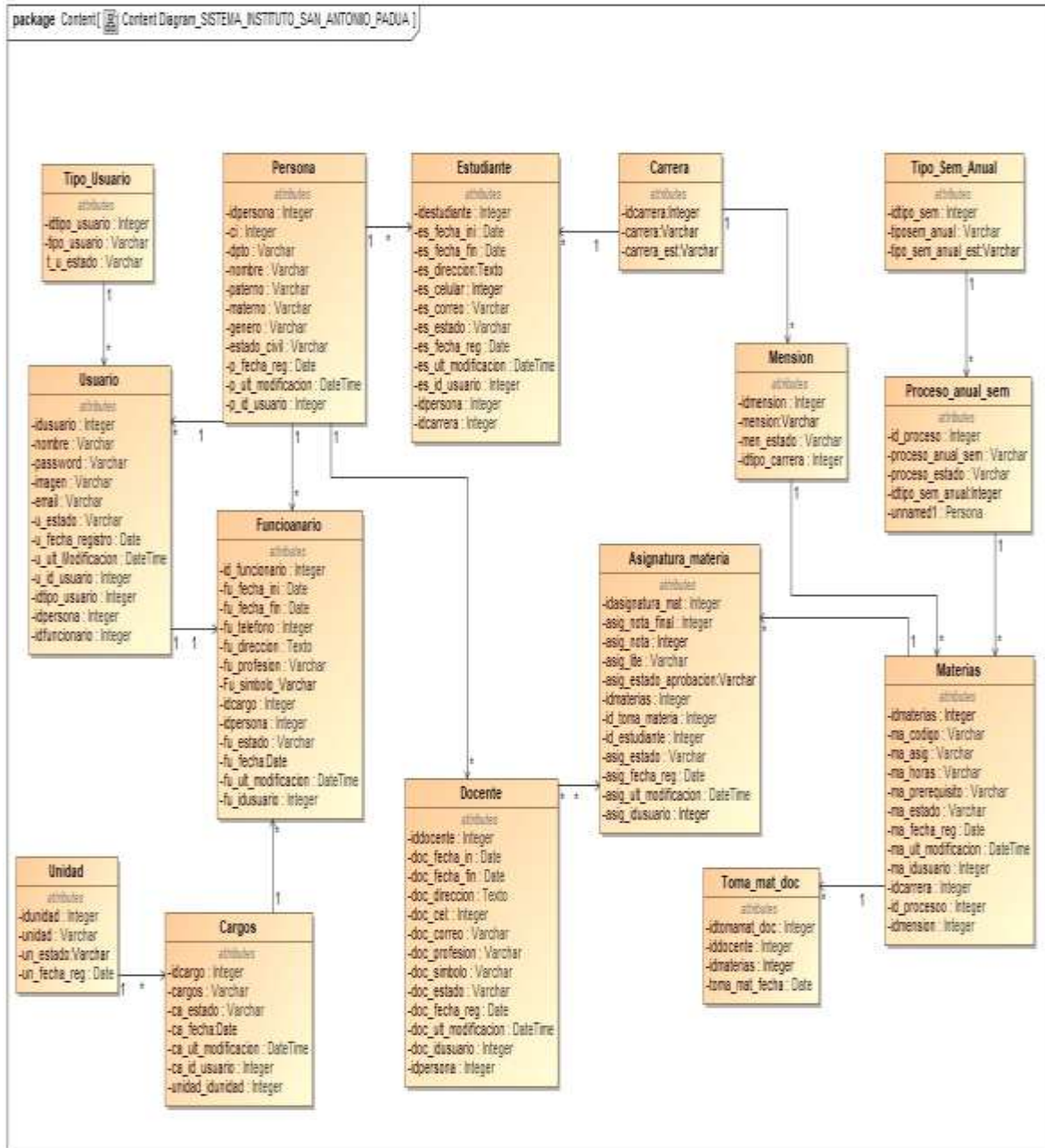
1ra Forma normalizada (BD)

El propósito del modelo de contenido es visual de la información relevante para el dominio del sistema web, que comprende principalmente el contenido de la aplicación Web.

Incluye todas las clases de análisis: entidades visibles para el usuario que se crean o manipulan conforme este interactúa con la webApp.

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.15

Figura 3.15 Modelo de Contenido del Sistema



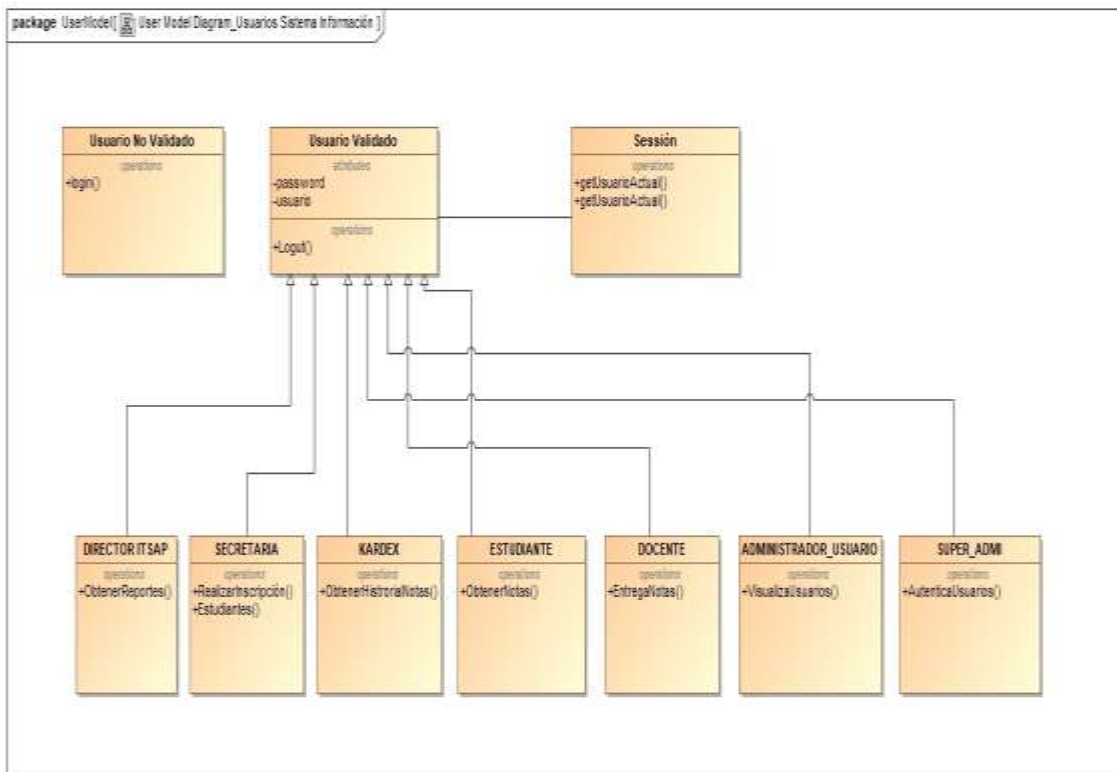
Nota. El gráfico representa el Modelo de Contenido del Sistema (SISABTW).

3.6.2.1 Modelo de usuario

Representa información específica del usuario y de sesión, permitiendo la personalización, mediante diagramas de clases UML se presenta el modelo de usuario el cual implica la definición de características adaptativas de navegación en función de las preferencias, conocimiento o tareas de usuario. En el modelo se observan atributos y distintas operaciones que puede realizar el usuario del sistema según el rol designado al mismo.

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.16

Figura 3.16 Modelo de Usuarios del Sistema

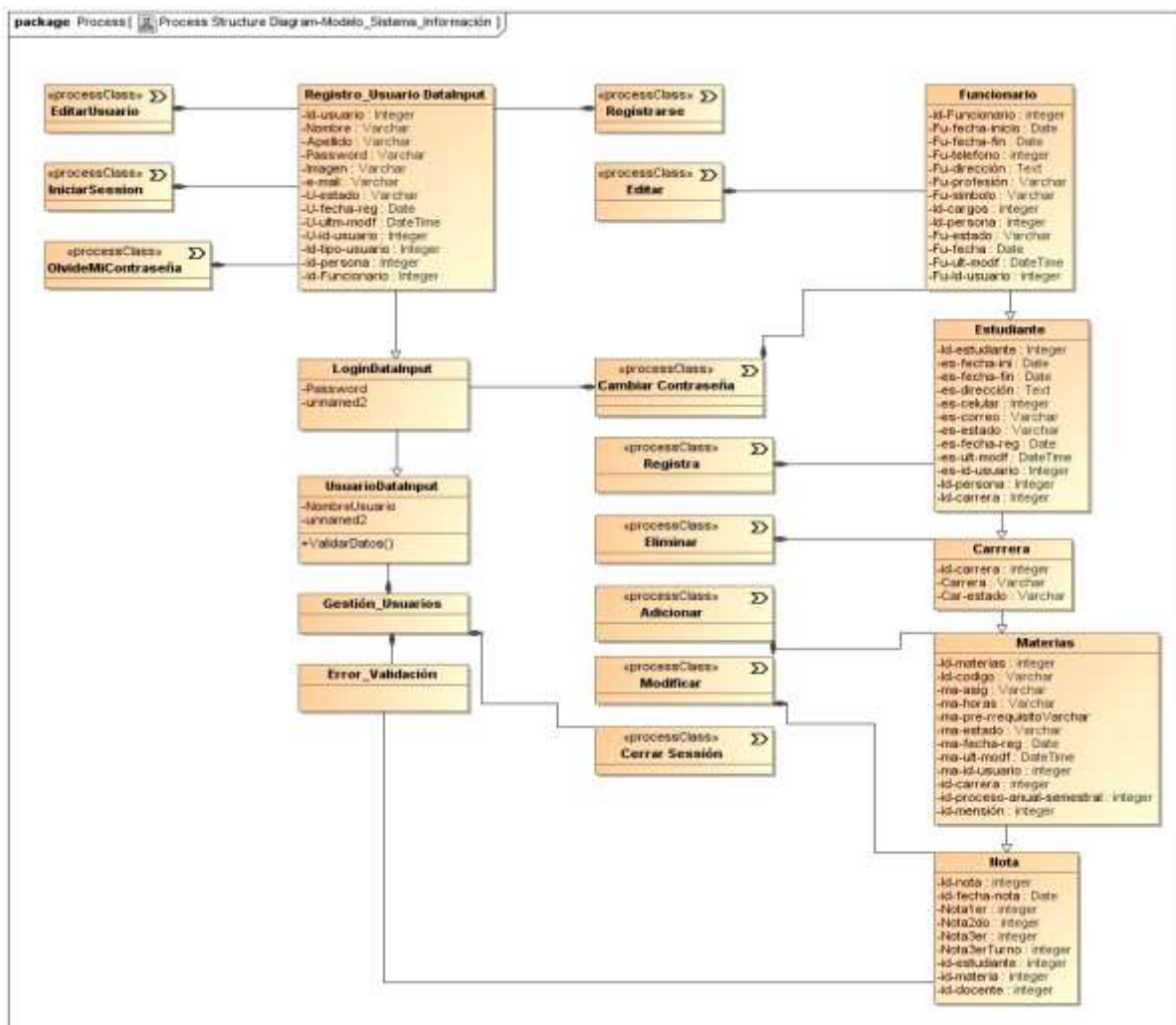


3.6.2.2 Modelo de Estructura del Proceso

Muestra el flujo de la ejecución representado por nodos de actividad conectados, los nodos de control que proveen constructores de flujo de control como decisiones y sincronización y nodos de objetos que representan el flujo de datos.

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.17

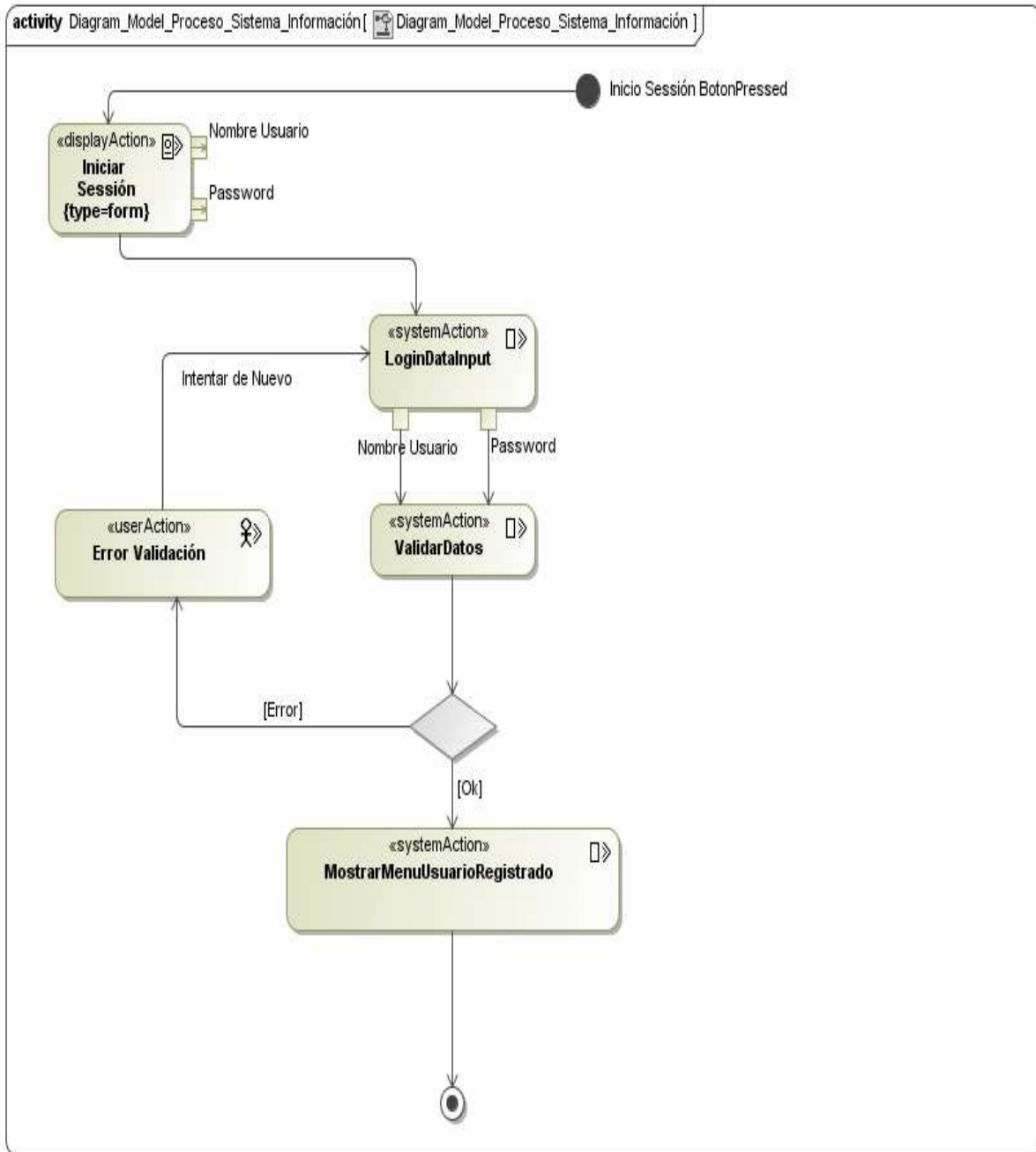
Figura 3.17 Modelo de Estructura del Proceso Sistema



Nota. El gráfico representa el Modelo de Estructura de Procesos del Sistema (SISABTW).

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.18

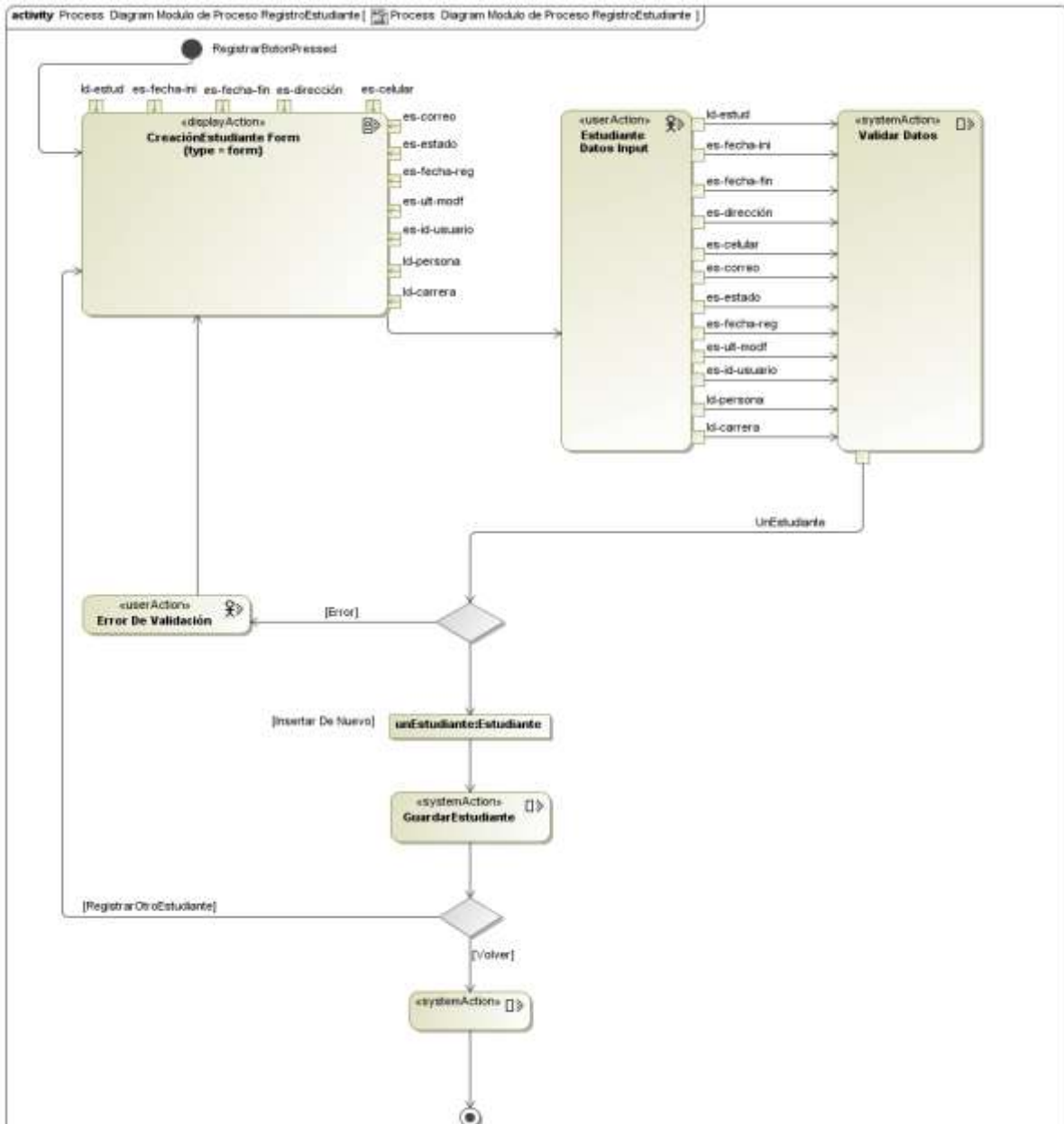
Figura 3.18 Modelo de proceso UWE: iniciar sesión del sistema



Nota. El gráfico representa el Modelo de Proceso UWE Iniciar Sesión del Sistema (SISABTW).

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.19

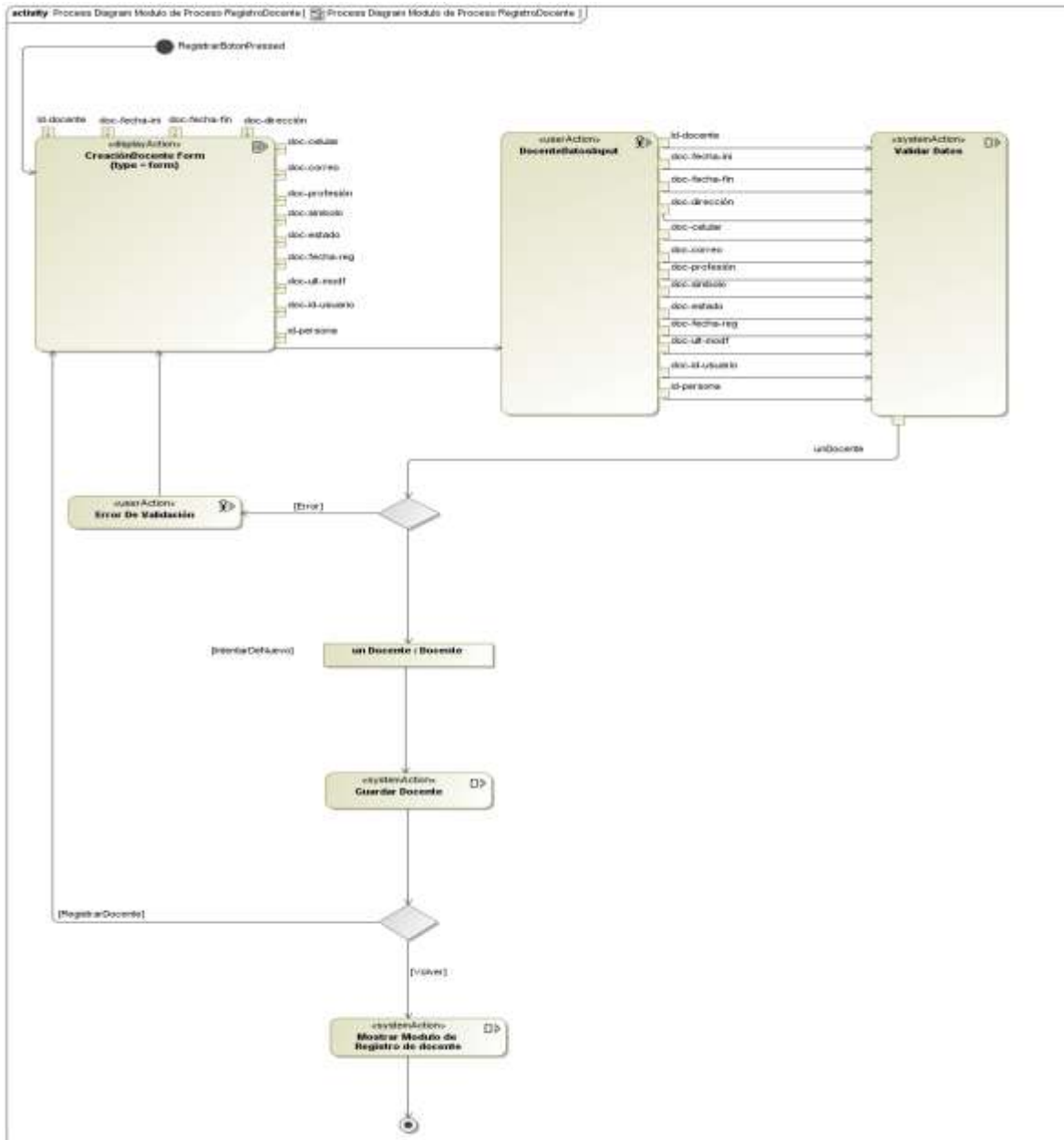
Figura 3.19 Modelo de proceso UWE Registro de Estudiantes



Nota. El gráfico representa el Modelo de Proceso UWE Registro de Estudiantes (SISABTW).

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.20

Figura 3.20 Modelo de proceso UWE: Registrar Docente



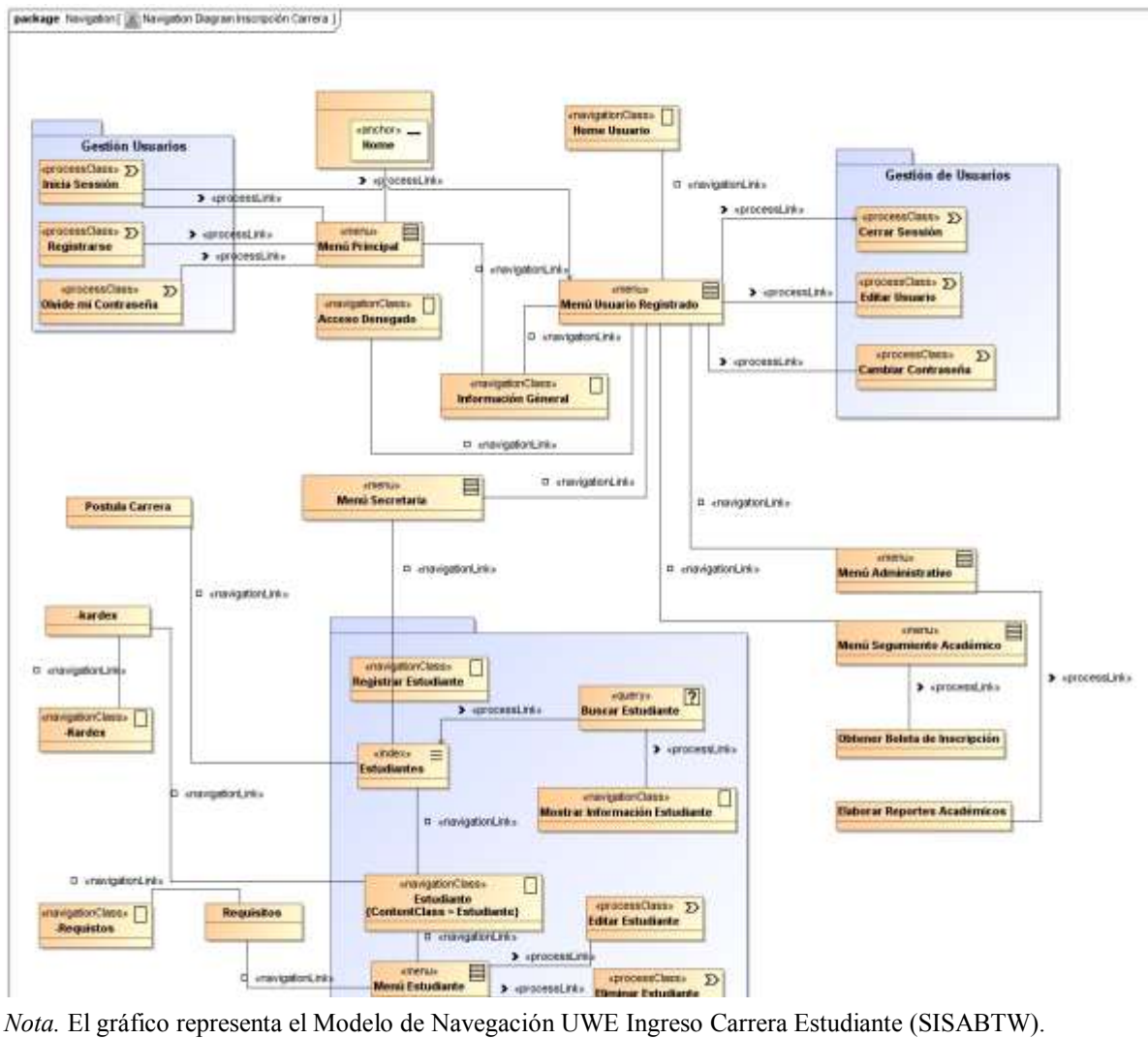
Nota. El gráfico representa el Modelo de Proceso UWE Registrar Docente (SISABTW).

3.6.2.3 Modelo Navegacional

Este diagrama se modela en base al análisis de los requisitos y el modelo de contenido el modelo requiere de un diagrama de navegación que contenga nodos y enlaces para conocer como están las páginas enlazadas en el sistema.

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.18

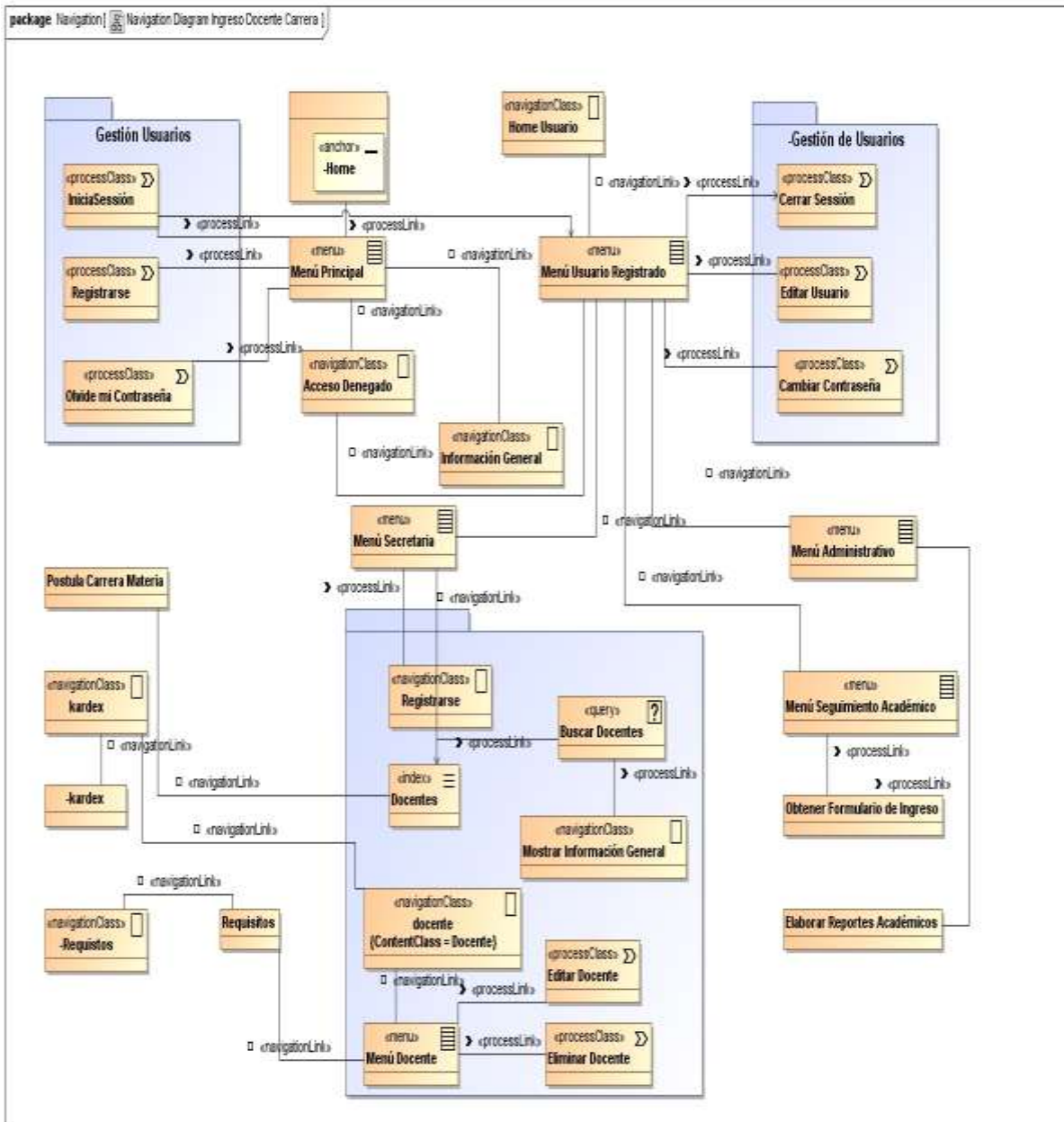
Figura 3.21 Modelo de Navegación UWE: Ingreso Carrera Estudiante



Nota. El gráfico representa el Modelo de Navegación UWE Ingreso Carrera Estudiante (SISABTW).

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.22

Figura 3.22 Modelo de Navegación UWE: Ingreso Carrera Docente



Nota. El gráfico representa el Modelo de Navegación UWE Ingreso Carrera Docente (SISABTW).

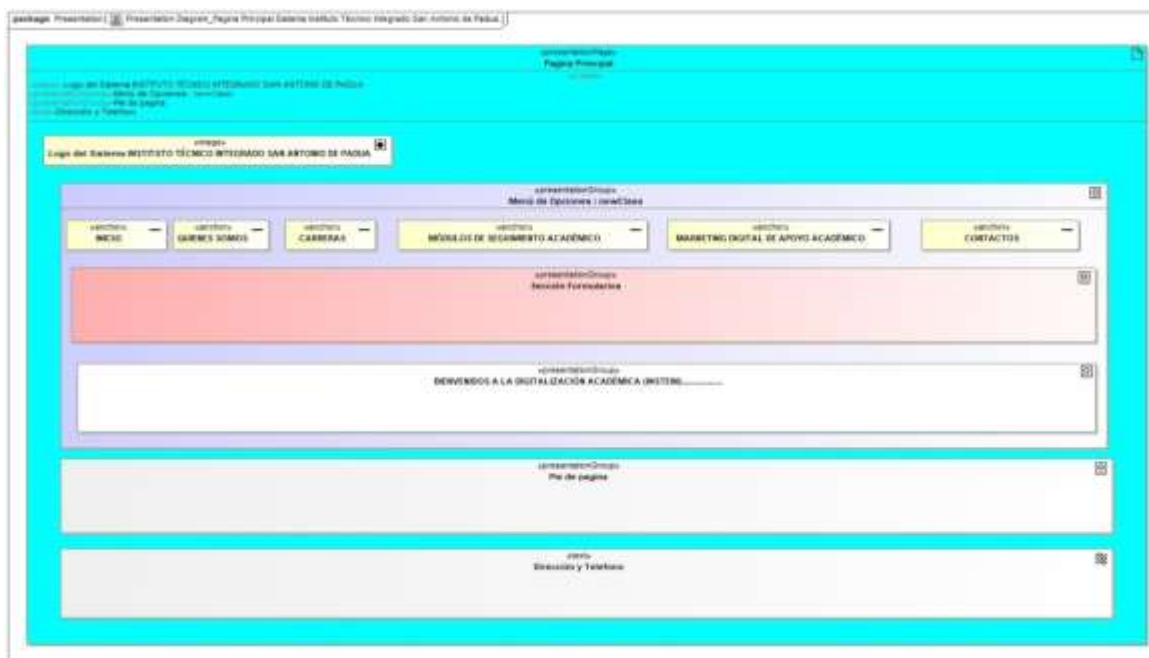
3.6.2.4 Modelo de presentación

Los modelos de presentación representan gran parte del diseño que se muestra en el sistema y los módulos definidos anteriormente, todos estos modelos los introduce la metodología UWE, describe donde y como los objetivos de navegación y accesos primitivos serán presentados al usuario.

El modelo de presentación tiene una visión general de la interfaz de usuario, describe la estructura de la interfaz que pueden contener texto, imágenes, enlaces, formularios utilizados para representar la forma de navegación.

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.23

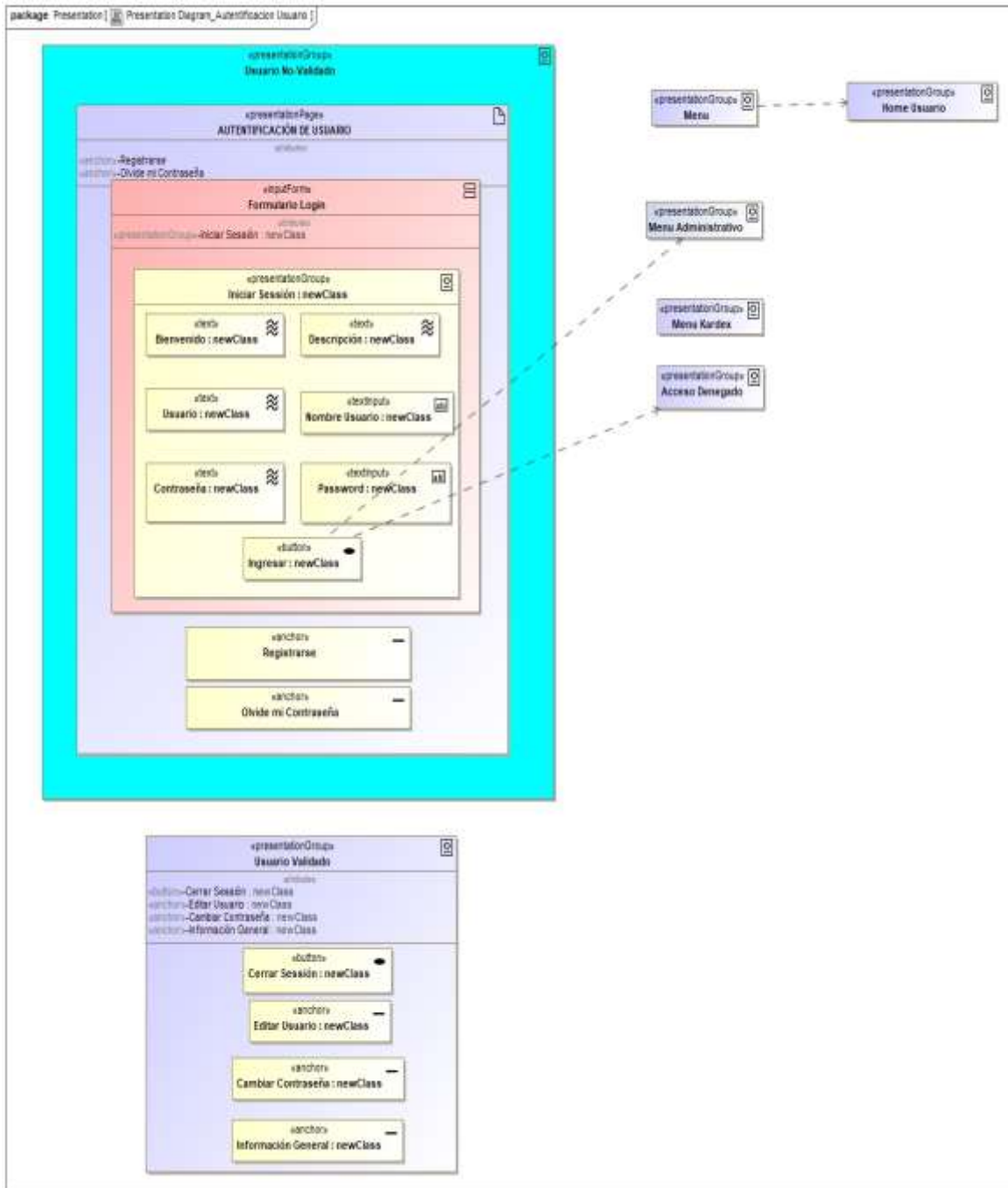
Figura 3.23 Modelo de Presentación UWE Página Principal del Sistema (INSTEIN)



Nota. El gráfico representa el Modelo de Presentación UWE Página Principal del Sistema (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.24

Figura 3.24 Modelo de Presentación UWE Inicio de Sesión al Sistema

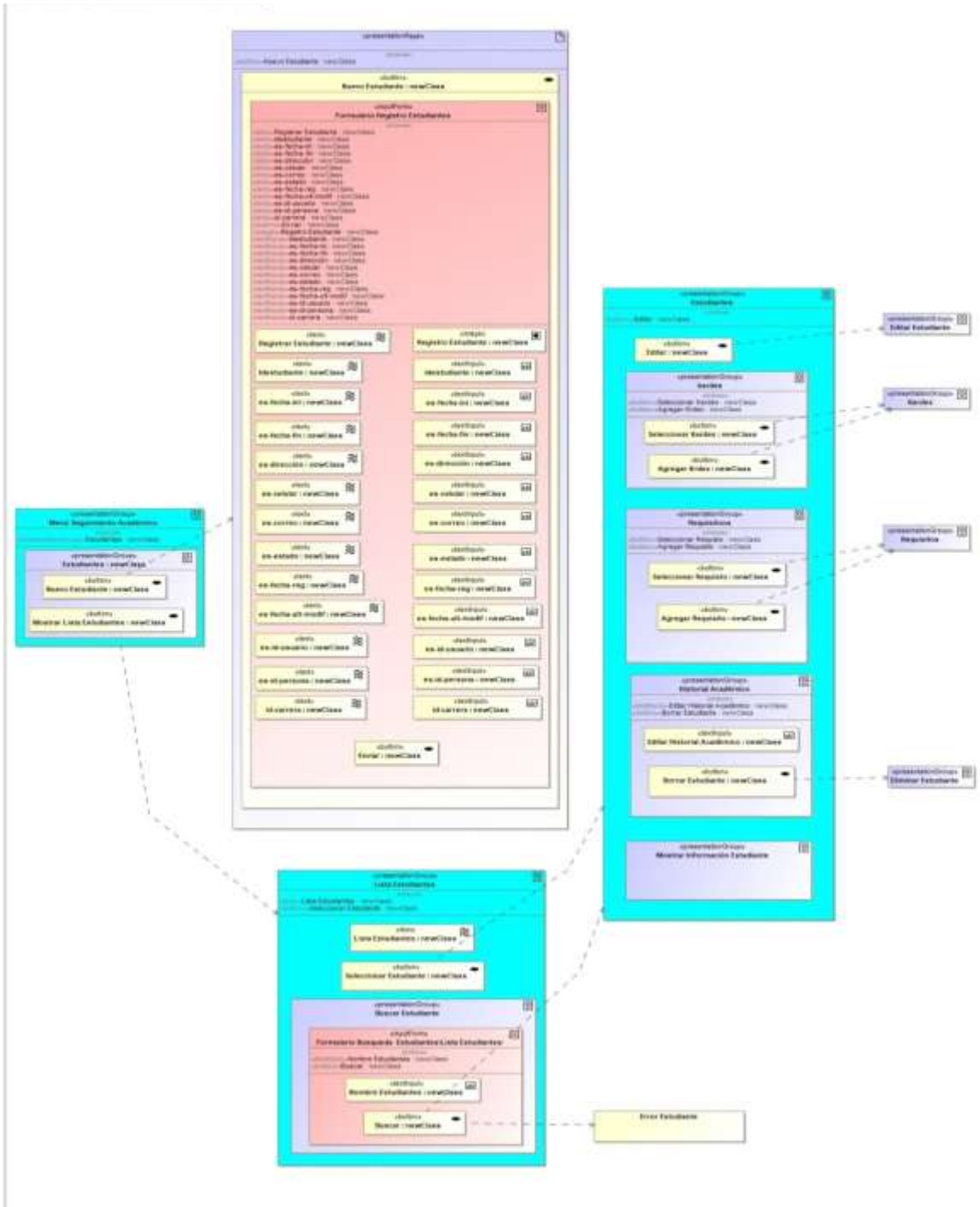


Nota. El gráfico representa el Modelo de Presentación UWE Inicio de Sesión del Sistema (INSTEIN) (SISABTW).

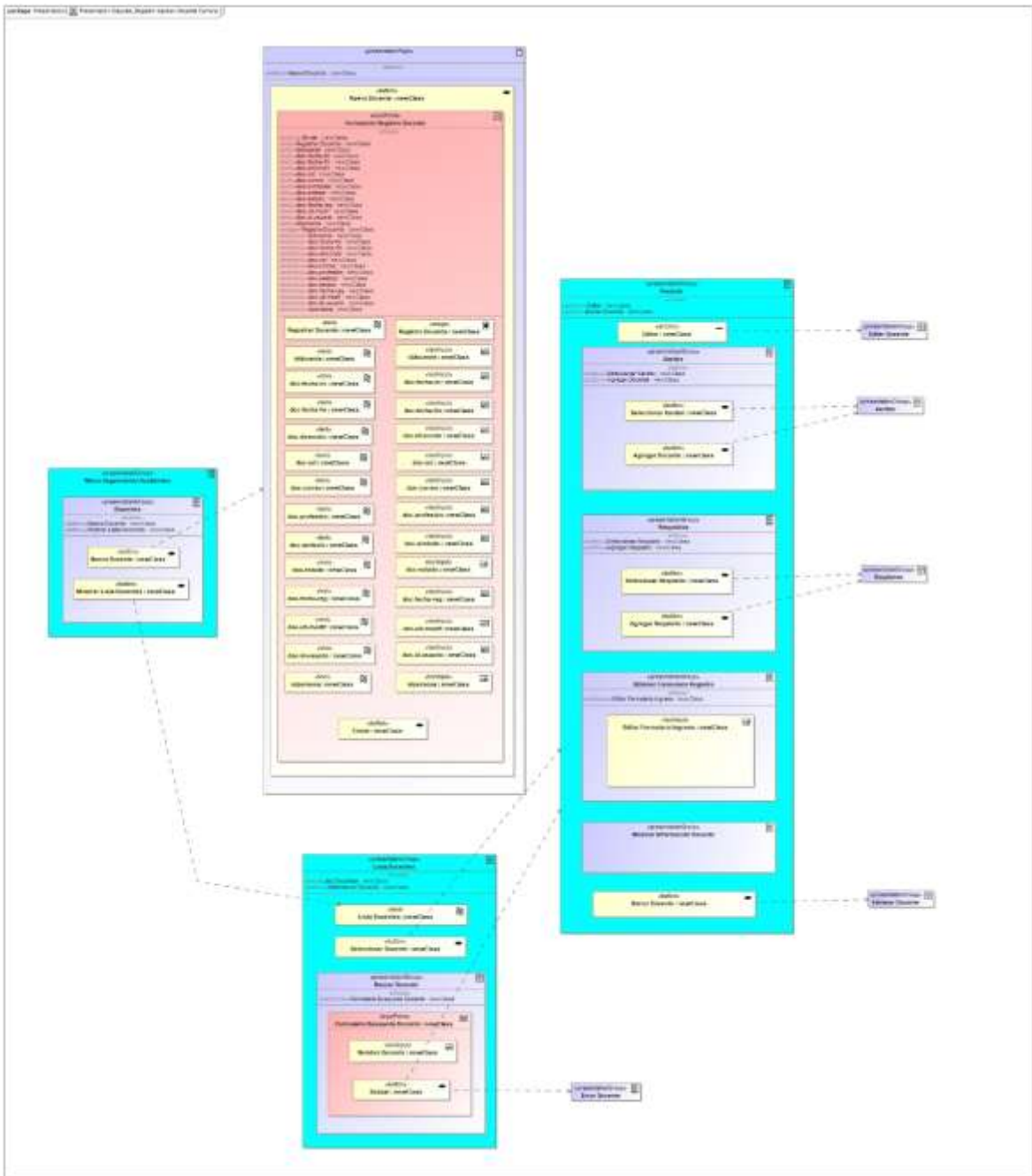
A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.25

Figura 3.25 Modelo de Presentación UWE: Inscripción Carrera Estudiante

Figura 3.26 Modelo de Presentación UWE: Registro Docente Carrera



Nota. El gráfico representa el Modelo de Presentación UWE Inscripción Carrera Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).



Nota. El gráfico representa el Modelo de Presentación UWE Inscripción Docente Carrera (INSTEIN) (SISABTW).

3.7 DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA/PROTOTIPO /MODELO

3.7.1 Base de Datos

Con los requerimientos del sistema ya establecidos y revisados para la institución se estructura las tablas relacionales de la base de datos, a continuación, el modelo de la Base de Datos.

3.8 SISTEMA DE GESTOR DE BASE DE DATOS (MySQL)

El gestor de base de datos para el desarrollo del proyecto fue elaborado entorno Mysql, ya que su aplicación nos facilita el manejo de grandes cantidades de información con rapidez y confiabilidad.

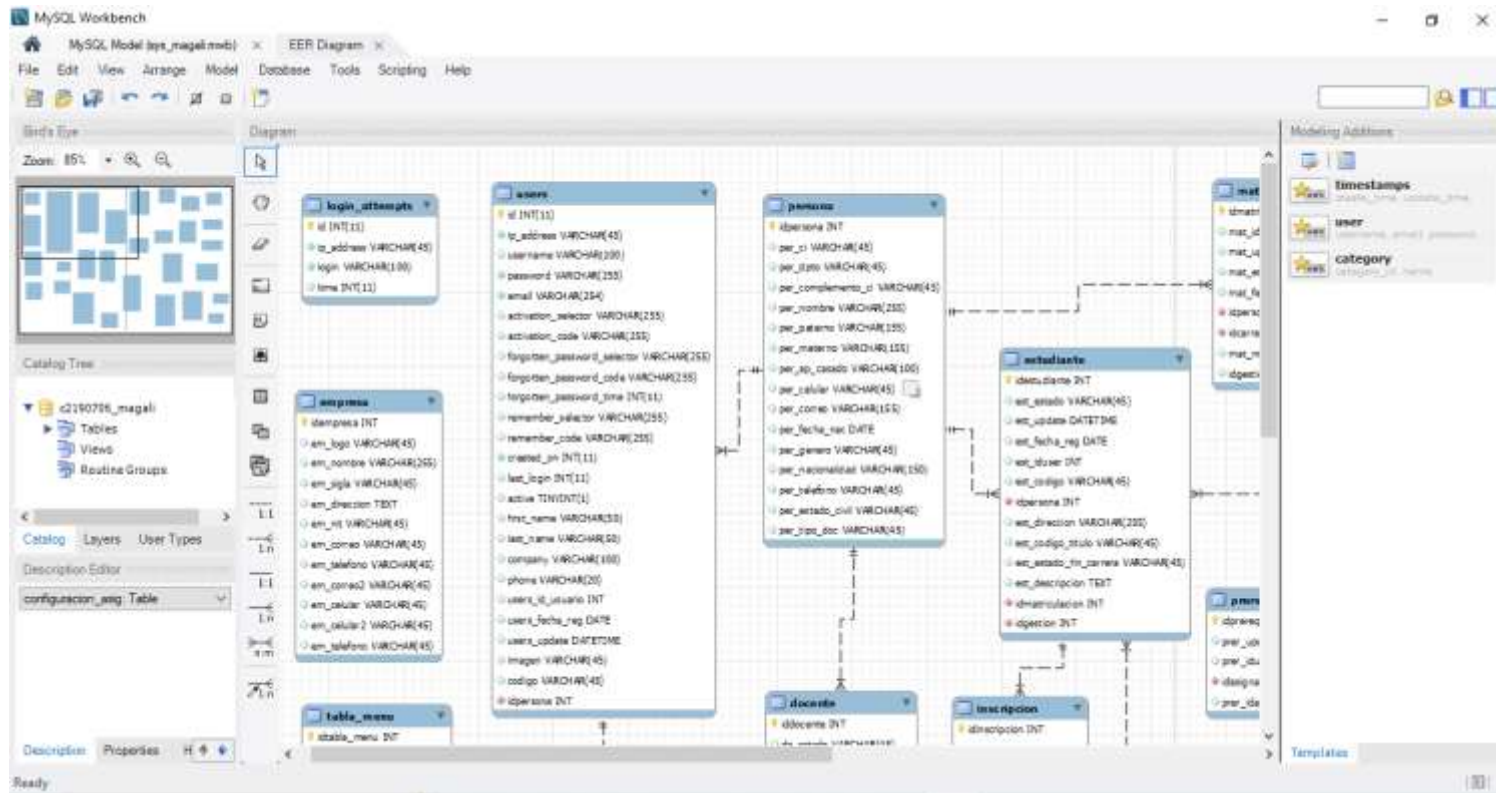
3.8.1 Modelo de la Base de Datos

Una vez revisado los requerimientos para el sistema (Casos de Uso), las entidades encontradas para el Sistema de Información Seguimiento Académico. Entonces la estructura relacional de la Base de Datos generada para el sistema se puede observar en la figura. 2da Forma normalizada (BD)

a. Estructura Relacional Base de Datos Generada para el Sistema

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.27

Figura 3.27 *Ira Forma Normalizada (BD)*

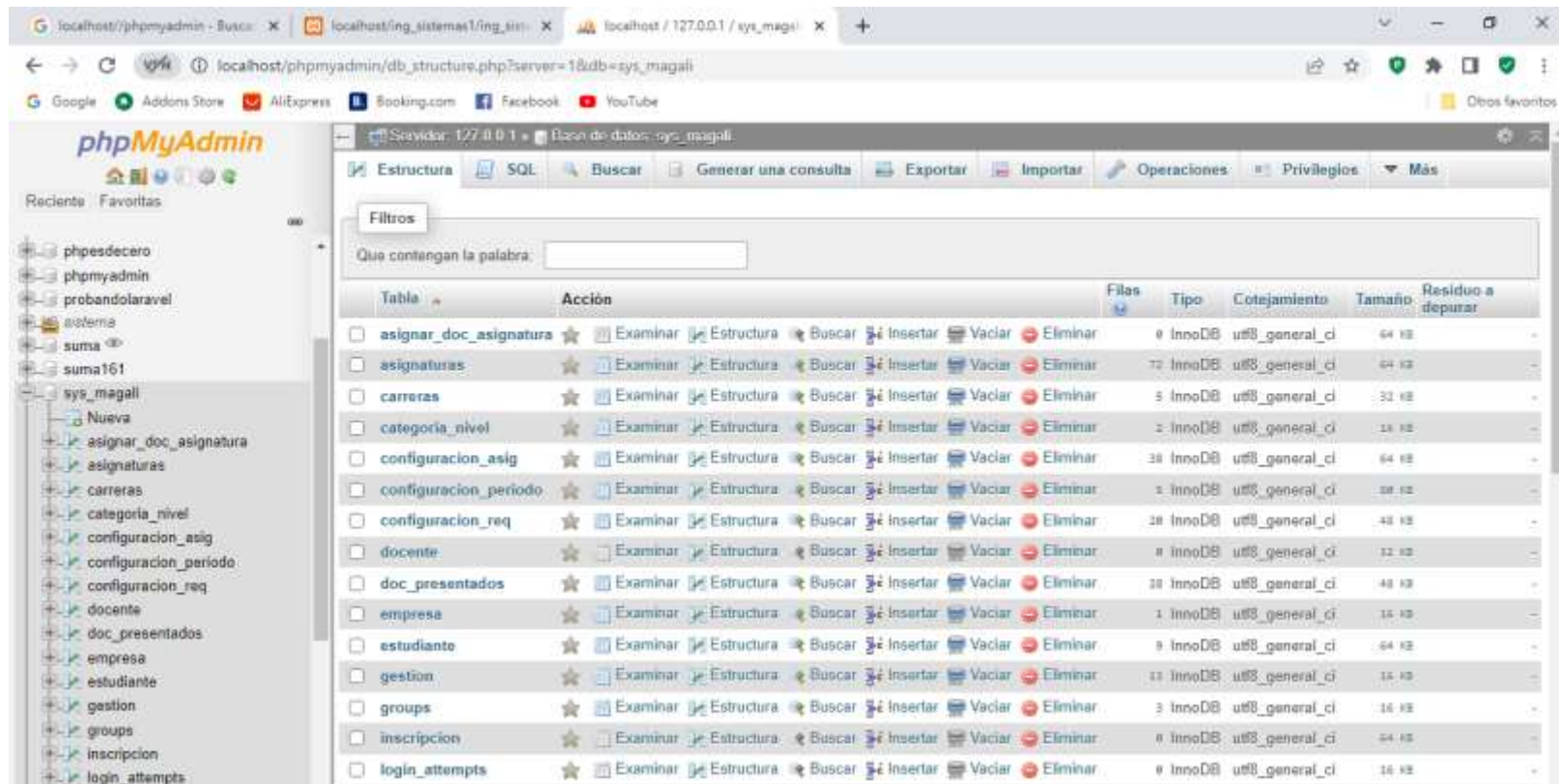


Nota. El gráfico representa la Estructura Relacional de la Base de Datos (BD) Generada para el Sistema (INSTEIN) (SISABTW).

Estructura Relacional Base de Datos Generada para el Sistema

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.29

Figura 3.29 3ra Forma Normalizada (BD)

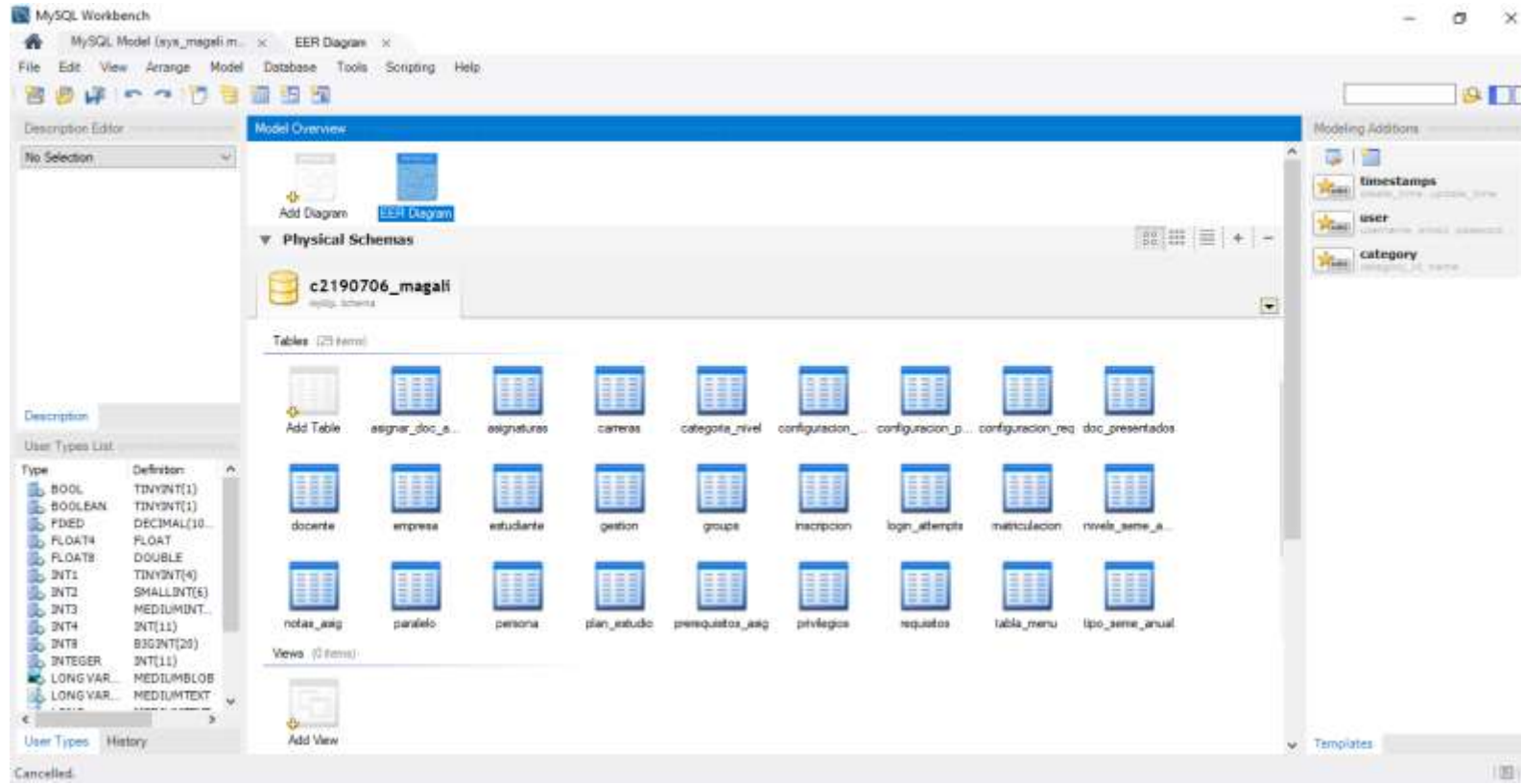


3.3.1.1 Diseño de la base de datos BD Normalizada

A continuación, se detalla lo mencionado en la siguiente Figura N° 3.30

Figura 3.30 *Base de Datos (BD) Normalizada*

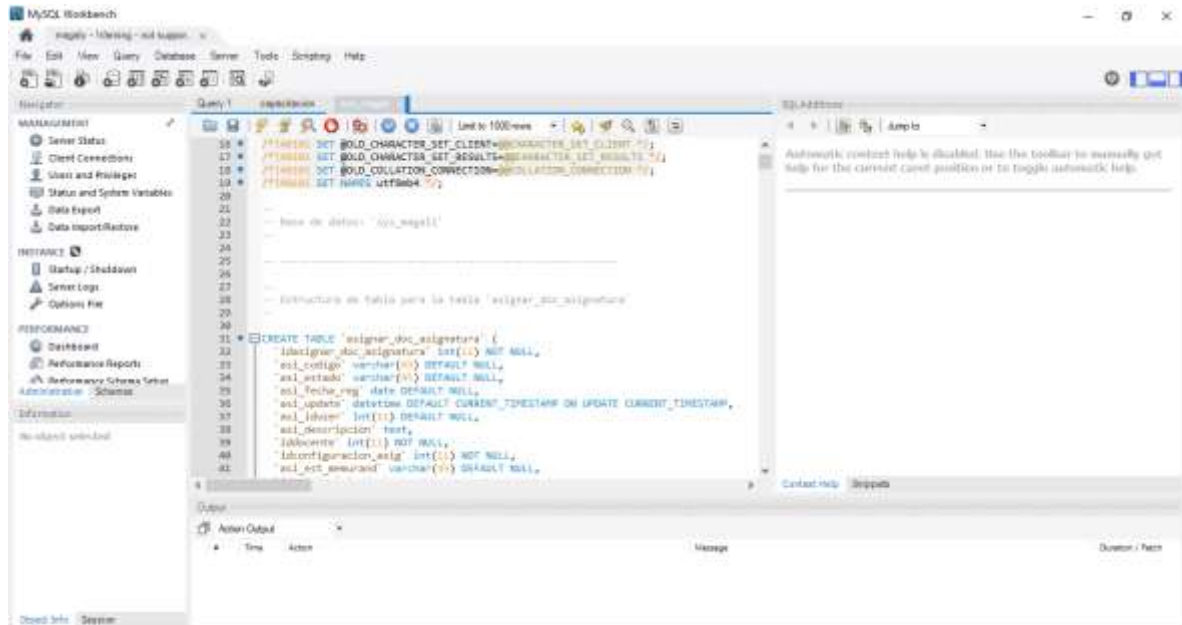
Nota. El gráfico representa el Diseño de la Base de Datos (BD) Normalizada 3ra Forma del Sistema (INSTEIN) (SISABTW).



Nota. El gráfico representa el Diseño de la Base de Datos (BD) Normalizada del Sistema (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza en código-MYSQL en la siguiente Figura N° 3.31

Figura 3.31 Código MySQL Base de Datos



Nota. El gráfico representa el Código MySQL de la Base de Datos (BD) del Sistema (INSTEIN) (SISABTW).

3.8.2 Módulo de Navegación

Para el diseño del sistema de la interfaz se toma en cuenta una interfaz amigable, visible que reconozca con el nombre de la Institución que permite seleccionar acciones fácilmente, además de mostrar las necesidades y requerimientos del Sistema. A continuación, se mostrarán las pantallas relevantes del sistema.

A continuación, se visualiza la Página Principal del Sistema en la siguiente Figura N° 3.32. Seguidamente se muestra el Código de Interfaz de Inicio en la Figura N° 3.33.

Figura 3.32 *Pantalla Principal del Sistema*



Nota. El gráfico representa la Página Principal del Sistema (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.33 *Código pantalla principal del sistema*

```

    tab*
      aria-selected="false">PERFIL IMAGEN</a>
    </li>
  </ul>
  <div class="tab-content tab-bordered" id="myTab3Content">
    <div class="tab-pane fade show active" id="about" role="tabpanel" aria-labelledby="
home-tab2">
      <div class="alert alert-info alert-dismissible" role="alert">
        <div class="alert-icon">
          <i class="icon-info"></i>
        </div>
        <div class="alert-message">
          <span><strong>NOTA !</strong> ACCESO A LOS MODULOS</span>
        </div>
      </div>
      <table class="table table-hover table-striped">
        <tbody>
          <?php foreach ($this->Modelo_configuracion->listar_privilegios($grupo->
group_id) as $obj12) { ?>
            <tr>
              <td>
                <span class="float-right font-weight-bold"> <|> </span> <?php
echo '<i aria-hidden="true" class="fa fa-check-square-o"></i> ' .
strtoupper($obj12->tab1_descripcion); ?>
              </td>
            </tr>
          <?php } ?>
        </tbody>
      </table>
    </div>
    <div class="tab-pane fade" id="settings" role="tabpanel" aria-labelledby="
profile-tab2">
      <div class="scrollable-horizontal" data-size="800">

```

Nota. El gráfico representa el código de interfaz de inicio (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de Autenticación de Usuario en la siguiente Figura N° 3.34. Seguidamente se muestra el Código de Autenticación de Usuario en la Figura 3.35.

c. Desarrollo del Módulo login

Figura 3.34 Pantalla de Autenticación de Usuario



Nota. El gráfico representa el Interfaz de Inicio login (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.35 Código Ingreso Login

```
<?php if ($this->session->userdata('is_logged_in')) {  
    $user_id=$this->session->userdata('user_id');  
    // echo ">>>". $user_id.exit();  
    $obj=$this->db->query("SELECT persona.per_nombre as first_name,persona.per_paterno as last_name  
    users.imagen FROM users  
    INNER JOIN persona ON users.idpersona = persona.idpersona WHERE users.id='$user_id' ")>row();  
    ?>  
    <!DOCTYPE html>  
    <html lang="en">  
    <head>  
        <meta charset="UTF-8">  
        <meta content="width=device-width, initial-scale=1, maximum-scale=1, shrink-to-fit=no" name="viewport">  
        <title>admin</title>  
        <link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url(); ?>assets/admin/assets/css/app.min.css">  
  
        <link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url(); ?>assets/admin/assets/css/style.css">  
        <link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url(); ?>assets/admin/assets/css/components.css">  
        <link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url(); ?>assets/admin/assets/bundles/jqvmap/dist/jqvmap.min.css">  
        <link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url(); ?>assets/admin/assets/css/custom.css">  
        <link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url(); ?>assets/admin/assets/bundles/datatables/datatables.min.css">  
        <link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url(); ?>assets/admin/assets/bundles/datatables/DataTables-1.10.16/css/dataTables.bootstrap4.min.css">  
  
        <link rel="shortcut icon" type="image/x-icon" href="<?php echo base_url(); ?>assets/admin/assets/img/favicon.ico" />  
        <script src="<?php echo base_url(); ?>assets/admin/assets/js/app.min.js"></script>  
  
        <link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url(); ?>assets/alert/themes/alertify.core.css" />  
        <link rel="stylesheet" href="<?php echo base_url(); ?>assets/alert/themes/alertify.default.css
```

SISABTW).

d. Desarrollo de los Módulos

A continuación, se visualiza la Pantalla de Menú y Panel Principal del Usuario en la siguiente Figura N° 3.36. Seguidamente se muestra el Código de Menú y Panel Principal del Usuario en la Figura 3.37.

Figura 3.36 Pantalla de Menú y Panel Principal del Usuario



Nota. El gráfico representa el Menú y panel principal de usuarios de Interfaz (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.37 Código de Menú y Panel Principal del Usuario

```

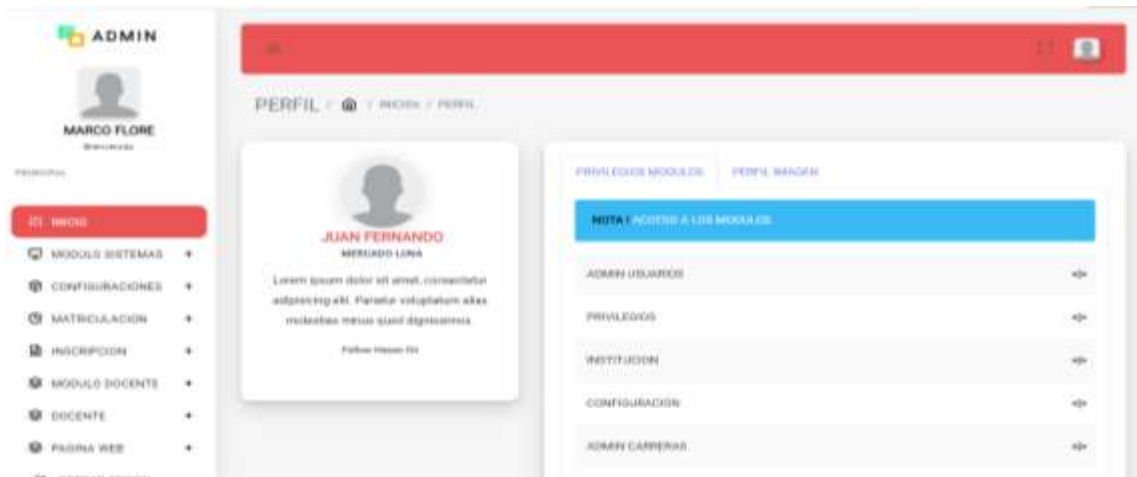
<section class="section">
  <ol class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <li class="breadcrumb-item">
      <ol class="page-title n-b-0">INICIO</ol>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="index.html">
        <li data-feather="home"></li></a>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item active">INICIO</li>
  </ol>
  <div class="row">
    <div class="col-xl-3 col-lg-6">
      <div class="card 1-bg-cherry">
        <div class="card-statistic-3 p-4">
          <div class="card-icon card-icon-large"><li class="fas fa-shopping-cart"></li></div>
          <div class="mb-4">
            <h3 class="card-title mb-0"> CANTIDAD USUARIO OTROS</h3>
          </div>
          <div class="row align-items-center mb-2 d-flex">
            <div class="col-8">
              <div class="d-flex align-items-center mb-0"><span echo $this->Modelo_administracion->cantidad_usuario_otros()->total; </span> </div>
            </div>
            <div class="col-4 text-right">
              <span>100%<li class="fas fa-arrow-up"></li></span>
            </div>
          </div>
          <div class="progress mt-1" data-height="3">
            <div class="progress-bar 1-bg-cyan" role="progressbar" data-width="50%" aria-valuemin="0" aria-valuemax="100"></div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

al de usuarios (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de Administración de Usuarios en la siguiente Figura N° 3.38. Seguidamente se muestra el Código de Administración de Usuarios en la Figura 3.39.

Figura 3.38 Administración de Usuarios



ABTW).

Figura 3.39 Código de Administración de Usuarios

```

</php
$user_id=$this->session->userdata('user_id');
$obj=$this->db->query("SELECT id,first_name,last_name,imagen FROM users WHERE id='$user_id' ")>
row();
$grupo=$this->db->query("SELECT group_id FROM users_groups WHERE user_id='$user_id' ")>row();
$rol=$this->db->query("SELECT name FROM groups WHERE id='$grupo->group_id' ")>row();
})
<section class="section">
<ul class="breadcrumb breadcrumb-style">
<li class="breadcrumb-item">
<a class="page-title a-b-0">PERFIL</a>
</li>
<li class="breadcrumb-item">
<a href="">
<i data-feather="home"></i></a>
</li>
<li class="breadcrumb-item">INICIOS</li>
<li class="breadcrumb-item">PERFIL</li>
</ul>
<div class="section-body">
<div class="row mt-sm-4">
<div class="col-12 col-md-12 col-lg-6">
<div class="card author-box">
<div class="card-body">
<div class="author-box-center">
<php if($obj->imagen){ ?>

<php }else{ ?>

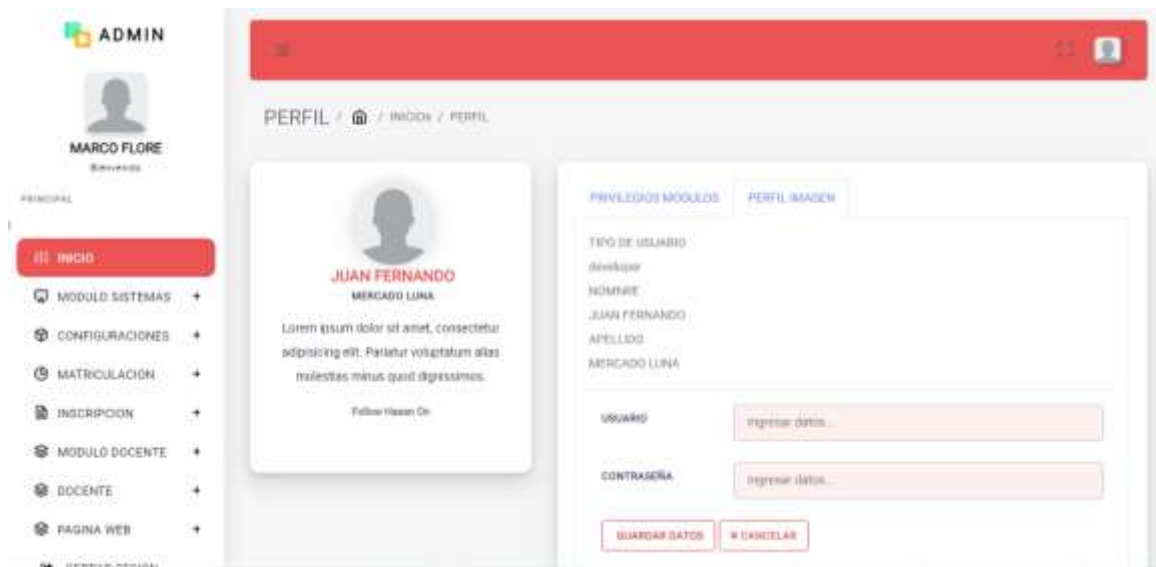
<php } ?>
<div class="clearfix"></div>

```

TEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de privilegios de módulos en la siguiente Figura N° 3.40. Seguidamente se muestra el Código de privilegios de módulos en la Figura 3.41

Figura 3.40 Pantalla de Privilegios de Módulos



Nota. El gráfico representa los privilegios de los módulos (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.41 Código de Privilegios de módulos

```

        tab*
        aria-selected="false">PERFIL IMAGEN</a>
    </li>
</ul>
<div class="tab-content tab-bordered" id="myTab3Content">
    <div class="tab-pane fade show active" id="about" role="tabpanel" aria-labelledby="
home-tab2">
        <div class="alert alert-info alert-dismissible" role="alert">
            <div class="alert-icon">
                <i class="icon-info"></i>
            </div>
            <div class="alert-message">
                <span><strong>NOTA !</strong> ACCESO A LOS MÓDULOS</span>
            </div>
        </div>
        <table class="table table-hover table-striped">
            <tbody>
                <?php foreach ($this->Modelo_configuracion->listar_privilegios($grupo->
group_id) as $obj12) { ?>
                    <br>
                    <td>
                        <span class="float-right font-weight-bold"> </span> <?php
echo '<i aria-hidden="true" class="fa fa-check-square-o"></i> '
strtoupper($obj12->tab1_descripcion); ?>
                    </td>
                </tr>
                <?php } ?>
            </tbody>
        </table>
    </div>
    <div class="tab-pane fade" id="settings" role="tabpanel" aria-labelledby="
profile-tab2">
        <div class="scrollable-horizontal" data-size="800">

```

ulos (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de Módulo Sistemas en la siguiente Figura N° 3.42.

Seguidamente se muestra el Código de Módulo Sistemas en la Figura 3.43

Figura 3.42 Módulo Sistemas



Nota. El gráfico representa el módulo sistemas (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.43 Código Módulo Sistemas

```

<section class="section">
  <ol class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <li class="breadcrumb-item">
      <ol class="page-title m-b-0">MODULO SISTEMA</ol>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="index.html">
        <i data-feather="home"></i></a>
      </li>
    <li class="breadcrumb-item active">ADMIN USUARIO</li>
  </ol>
  <div class="row">
    <div class="col-xl-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-header">
          <h3>ADMINISTRACION DE USUARIOS</h3>
        </div>
        <div class="card-body">
          <button class="btn btn-outline-danger" data-toggle="modal" data-target="#primarymodal">
            <i class="ace-icon fa fa-plus bigger-120 blue"></i> NUEVO USUARIO </button><br>
          <div class="table-responsive">
            <table id="fermando" class="table table-striped table-bordered nowrap datatable" style="width:100%">
              <thead class="fer_header">
                <tr>
                  <th></th>
                  <th></th>
                  <th></th>
                  <th></th>
                  <th></th>
                  <th></th>
                </tr>
              </thead>
              <tbody>
                <tr>
                  <th></th>
                  <th></th>
                  <th></th>
                  <th></th>
                  <th></th>
                  <th></th>
                </tr>
                <tr>
                  <td></td>
                  <td></td>
                  <td></td>
                  <td></td>
                  <td></td>
                  <td></td>
                </tr>
                <tr>
                  <td></td>
                  <td></td>
                  <td></td>
                  <td></td>
                  <td></td>
                  <td></td>
                </tr>
                <tr>
                  <td></td>
                  <td></td>
                  <td></td>
                  <td></td>
                  <td></td>
                  <td></td>
                </tr>
              </tbody>
            </table>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

N) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de Formulario Nuevo Usuario en la siguiente Figura N° 3.44. Seguidamente se muestra el Código de Formulario de Nuevo Usuario en la Figura 3.45.

Figura 3.44 Formulario Nuevo Usuario

Nota. El gráfico representa el Formulario Nuevo Usuario (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.45 Código Formulario Nuevo Usuario

```

<div id="primarymodal" class="modal fade" tabindex="-1">
  <div class="modal-dialog modal-lg">
    <div class="modal-content">
      <div class="modal-header no-padding_for_header">
        <div class="table-header">
          <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria-hidden="true">
            <span class="white">✕</span>
          </button>
          <span> NUEVO USUARIO </span>
        </div>
      </div>
      <div class="modal-body">
        <form id="guardar_nuevo_usuario" method="post" accept_charset="utf-8">
          <div class="text-danger">FORM NUEVO USUARIO </div>
          <div class="row">
            <div class="col-lg-1">
              <div class="form-group">
                <label for="input-1">CARNET/DNI</label>
                <input type="text" name="codigo" id="tipo_mascota" maxlength="15" class="form-control" placeholder="Ingresar..." required>
              </div>
            </div>
            <div class="col-lg-2">
              <div class="form-group">
                <label for="input-1">COMPLEMENTO</label>
                <input type="text" name="comp" id="comp" maxlength="15" class="form-control"

```

INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de Administración de Privilegios en la siguiente Figura N° 3.46. Seguidamente se muestra el Código de Administración de Privilegios en la Figura 3.47.

Figura 3.46 Administración de Privilegios y Permisos



```

<li class="nav nav-tabs md-tabs" role="tablist">
<li class="nav-item">
</li>

```

Figura 3.47 Código de Administración de Privilegios y Permisos

Nota. El gráfico representa el código de Administración de Privilegios y Permisos (INSTEIN) (SISABTW).

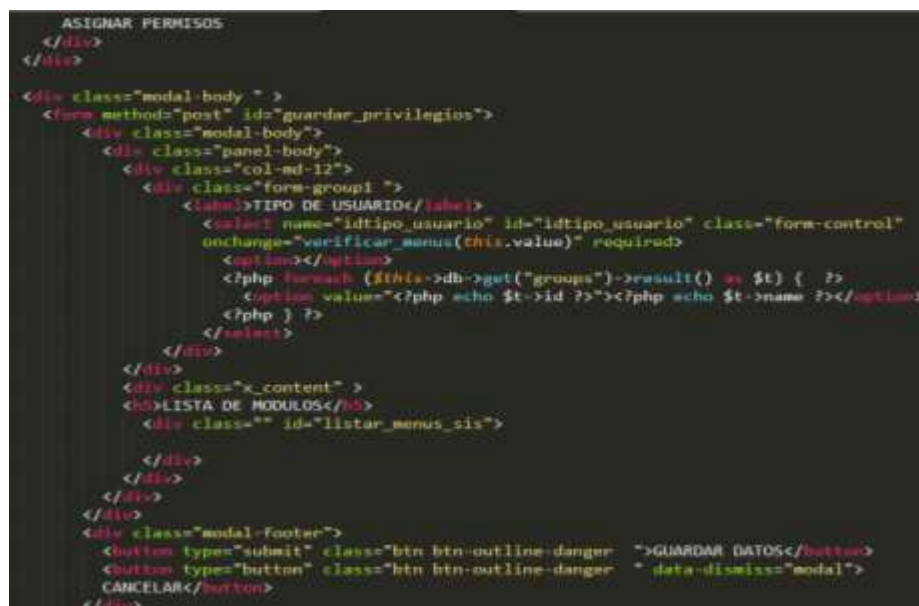
A continuación, se visualiza la Pantalla para Asignar Permisos a Usuarios en la siguiente Figura N° 3.48. Seguidamente se muestra el Código Asignar Permisos a Usuarios en la Figura 3.49

Figura 3.48 Asignar Permisos a Usuarios



Nota. El gráfico representa Asignar Permisos a Usuarios (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.49 Código Asignar Permisos a Usuarios



s (INSTEIN) (SISABTW).

visualiza la Pantalla de Administración de Usuarios Institución en la siguiente Figura N° 3.50. Seguidamente se muestra el Código Administración de Usuarios Institución en la Figura 3.51.

Figura 3.50 Administración de Usuarios Institución



Nota. El gráfico representa la Administración de Usuarios Institución (INSTEIN) (SISABTW).

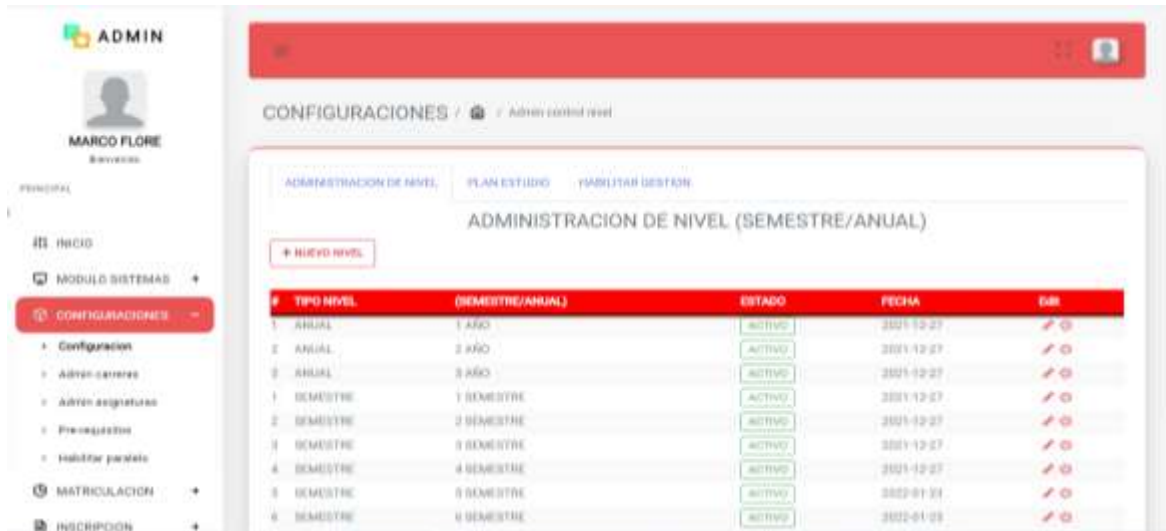
```

<div class="col-md-8">
  <div class="form-group">
    <label>NOMBRE DE INSTITUCION</label>
    <input type="text" class="form-control" placeholder="..." name="nombre"
    value="{<?php echo $obj->es_nombre; ?}" required>
  </div>

```

...s Institución (INSTEIN) (SISABTW). , se visualiza la Pantalla de Configuración de Administración de Nivel Semestre/Anual, en la siguiente Figura N° 3.52. Seguidamente se muestra el Código Configuración de Administración de Nivel Semestre/Anual, en la Figura 3.53.

Figura 3.52 Configuración de Administración de Nivel Semestre/Anual



Nota. El gráfico representa la Configuración de Administración de Nivel Semestre/Anual (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.53 Código Configuración Administración de Nivel Semestre/Anual

```

<section class="section">
  <ol class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <li class="breadcrumb-item">
      <ol class="page-title w-b-0">CONFIGURACIONES</ol>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="index.html">
        <li data-feather="home"></li></a>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item active">Admin control nivel</li>
  </ol>
  <div class="row">
    <div class="col-12 col-sm-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-body">
          <div class="nav nav-tabs" id="myTab" role="tablist">
            <li class="nav-item">
              <a class="nav-link active" id="home-tab" data-toggle="tab" href="#home" role="tab"
                aria-controls="home" aria-selected="true">ADMINISTRACION DE NIVEL</a>
            </li>
            <li class="nav-item">
              <a class="nav-link" id="profile-tab" data-toggle="tab" href="#profile" role="tab"
                aria-controls="profile" aria-selected="false">PLAN ESTUDIO</a>
            </li>
            <li class="nav-item">
              <a class="nav-link" id="contact-tab" data-toggle="tab" href="#contact" role="tab"
                aria-controls="contact" aria-selected="false">HABILITAR GESTION</a>
            </li>
          </div>
          <div class="tab-content" id="myTabContent">
            <div class="tab-pane fade show active" id="home" role="tabpanel" aria-labelledby="
              home-tab">
                <div align="center">ADMINISTRACION DE NIVEL (SEMESTRE/ANUAL)</div>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

Administración de Nivel Semestre/Anual (INSTEIN) a la Pantalla para Crear Nuevo Nivel, en la siguiente Figura N° 3.54.

Seguimiento se muestra el Código Crear Nuevo Nivel, en la Figura 3.55.

Figura 3.54 Crear Nuevo Nivel



Nota. El gráfico representa Crear Nuevo Nivel (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.55 Crear Nuevo Nivel

```
<button class="btn btn-outline-danger" data-toggle="modal" data-target="#primarymodal"> <i class="ace-icon fa fa-plus bigger-120 blue"></i> NUEVO NIVEL </button>
<br>
<br>
<div class="table-responsive" id="proTeamScroll" tabindex="2">
<table class="table-striped" style="width:100%">
<thead class="far_header">
<tr>
<th>#</th>
<th>TIPO NIVEL</th>
<th>(SEMESTRE/ANUAL)</th>
<th>ESTADO</th>
<th>FECHA</th>
<th>Edit</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><?php $con=1;
foreach ($this->Modelo_administracion->adminControlNivel() as $value) { ?>
<tr>
<td><?php echo $value->nivels_seme_orden ?></td>
<td><?php echo $value->tipo_semestre_anual ?></td>
<td><?php echo $value->nivels_semestre_anual ?></td>
<td>
<?php if($value->nivels_seme_estado=='activo'){ ?>
<div class="badge-outline col-green">ACTIVO</div>
<?php }else{ ?>
<div class="badge-outline col-red">INACTIVO</div>
<?php } ?>
</td>
<td><?php echo $value->nivels_seme_fecha ?></td>
<td>
</td>
</tr>
</tbody>
</table>
```

Nota. El gráfico representa el código Crear Nuevo Nivel (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de Plan de estudio Formulario en la siguiente Figura N°

3.56. Seguidamente se muestra el Código Plan de estudio, Formulario en la Figura 3.57.

Figura 3.56 Plan de estudio Formulario



Nota. El gráfico representa Plan de estudio Formulario (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.57 Plan de Estudio Formulario

```

<div class="col-lg-12">
  <div class="form-group">
    <label for="input-1">PLAN ESTUDIO </label>
    <input type="text" name="plan_estudio" id="plan_estudio" class="form-control" required>
  </div>
</div>
</div>
<div class="modal-footer no-margin-top">
  <button type="submit" id="boton" class="btn btn-outline-danger btn-lg btn-block"><i class="fa fa-check-square-o"></i> GUARDAR DATOS</button>
  <a href="#" class="btn btn-outline-danger btn-lg btn-block"><i class="fa fa-times"></i> CANCELAR</a>
</div>
</fieldset>
</form>
</div>
<div class="col-lg-8">
  <div class="table-responsive" id="proTeamScroll" tabindex="2">
    <table class="table-striped" id="default" style="width:100%">
      <thead class="fer_header">
        <tr>
          <th></th>
          <th>PLAN ESTUDIO</th>
          <th>CARRERA</th>
          <th>NIVEL</th>
          <th>ESTADO</th>
          <th>ACCION</th>
        </tr>
      </thead>
    </table>
  </div>
</div>
</php $con 1;

```

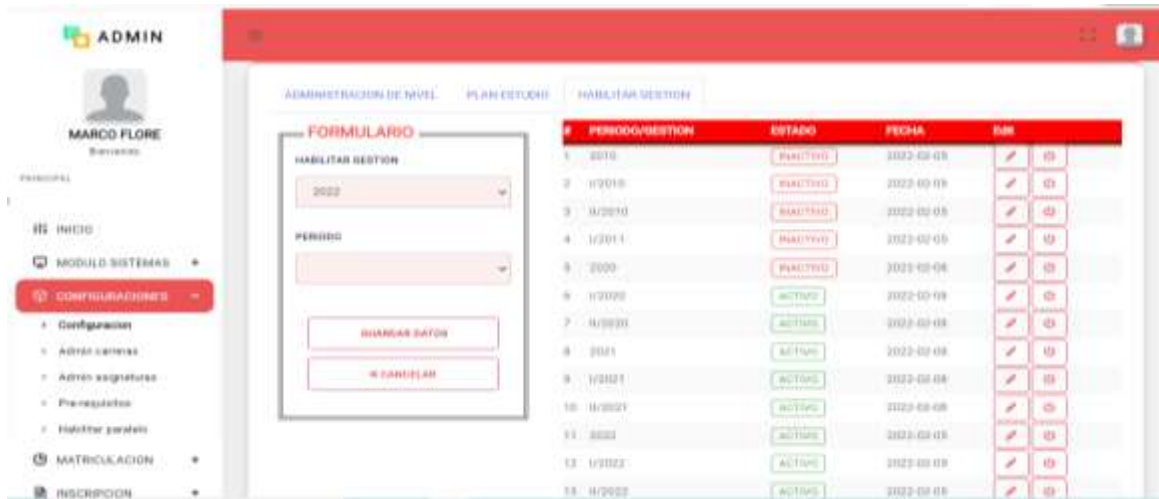
ulario (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se

visualiza la Pantalla de Habilitar Gestión Formulario, en la siguiente Figura N° 3.58.

Seguidamente se muestra el Código de Habilitar Gestión Formulario, en la Figura 3.59.

Figura 3.58 Habilitar Gestión Formulario



Nota. El gráfico representa Habilitar Gestión Formulario (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.59 Código Habilitar Gestión Formulario

```

<div class="col-lg-4">
  <form id="habilitar_gestion" method="post" accept-charset="utf-8">
    <fieldset style="padding-top:0px;margin-top:0px;">
      <legend><h3 class="text-danger"></h3></legend>
      <div class="row">
        <input type="hidden" name="idgestion3" id="idgestion3" value="0">
        <div class="col-lg-12">
          <div class="form-group">
            <label for="input-1">HABILITAR GESTION </label>
            <select name="gestion3" id="gestion3" class="form-control" required
            >
              <option></option>
              <?php for ($i=2010; $i <= date('Y') ; $i++) { ?>
                <option value="<?php echo $i ?>" <?php if($i==date('Y')) echo "
                selected"; ?></php echo $i ?></option>
              <?php } ?>
            </select>
          </div>
          <div class="form-group">
            <label for="input-1">PERIODO </label>
            <select name="idperiodo" id="idperiodo" class="form-control" >
              <option value="0">Ninguno</option>
              <option value="I">PERIODO I</option>
              <option value="II">PERIODO II</option>
            </select>
          </div>
        </div>
      </div>
      <div class="modal-footer no-margin-top">
        <button type="submit" id="boton" class="btn btn-outline-danger btn-lg
        btn-block"><span class="fa fa-check-square-o"></span> GUARDAR DATOS</button>

```

ulario (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se

visualiza la Pantalla de Administración de Carreras Requisitos Asignados, en la siguiente Figura

Nº 3.60. Seguidamente se muestra el Código Administración de Carreras, en la Figura 3.61.

Figura 3.60 Administración de Carreras Requisitos Asignados



Nota. El gráfico representa la Administración de Carreras Requisitos Asignados (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.61 Código Administración de Carreras Requisitos Asignados

```

1 <div class="section">
2   <div class="breadcrumb breadcrumb-style">
3     <li class="breadcrumb-item">
4       <div class="page-title a-b-0">CONFIGURACIONES</div>
5     </li>
6     <li class="breadcrumb-item">
7       <a href="index.html">
8         <span data-feather="home"></span></a>
9       </li>
10      <li class="breadcrumb-item active">Admin carreras</li>
11    </div>
12    <div class="row">
13      <div class="col-12 col-lg-7">
14        <div class="card card-danger">
15          <div class="card-header">
16            <div class="card-title">ADMINISTRACION DE CARRERAS</div>
17          </div>
18          <div class="card-body" style="padding:10px">
19            <button class="btn btn-outline-danger" data-toggle="modal" data-target="#primarymodal">
20              <span class="me-1 icon fa fa-plus bigger-120 blue"></span> NIVEL </button>
21            </div>
22            </div>
23            <div class="table-responsive" id="professcrroll" tabindex="2">
24              <table class="table-striped" style="width:100%">
25                <thead class="thead">
26                  <tr>
27                    <th>#</th>
28                    <th>CATEGORIA</th>
29                    <th>CARRERA</th>
30                    <th>ESTADO</th>
31                    <th>FECHA</th>
32                    </tr>

```

Administración de Carreras Requisitos Asignados (INSTEIN)

A continuación, se visualiza la Pantalla de Crear Nueva Carrera, en la siguiente Figura N°3.62.

Seguidamente se muestra el Código de Crear Nueva Carrera, en la Figura 3.63.

Figura 3.62 Crear Nueva Carrera



Nota. El gráfico representa Crear Nueva Carrera (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.63 Código Crear Nueva Carrera

```

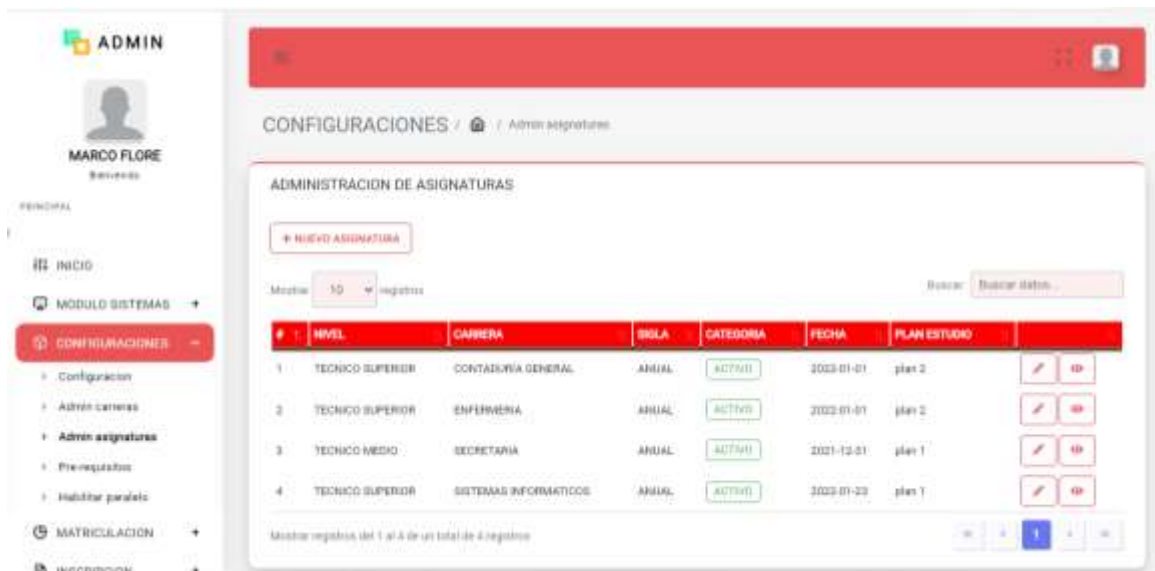
<div class="modal-body">
  <div id="guardar_nueva_carrera" method="post" accept_charset="utf-8">
    <div class="padding-top10px;margin-top10px">
      <div class="text-danger"><h3>CREAR NUEVA CARRERA </h3></div>
      <div class="row">
        <div class="col-lg-12">
          <div class="form-group">
            <input type="text" class="form-control" value="" name="idcategoria_nivel" id="idcategoria_nivel" required />
            <input type="button" value="+" class="btn btn-success" />
          </div>
          <div class="col-lg-12">
            <div class="table-responsive">
              <table border="1" id="dynamic_field" style="width:100%">
                <thead>
                  <tr>
                    <th>NOMBRE CARRERA</th>
                    <th>ID</th>
                  </tr>
                </thead>
                <tbody>
                  <tr>
                    <td><input type="text" name="carrera[]" placeholder="..." class="form-control" required /></td>
                    <td><input type="button" value="add" id="add" class="btn"></td>
                  </tr>
                </tbody>
              </table>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

ear Nueva Carrera (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de Administración de Asignaturas, en la siguiente Figura N° 3.64. Seguidamente se muestra el Código de Administración de Asignaturas, en la Figura 3.65.

Figura 3.64 Administración de Asignaturas



Nota. El gráfico representa la Administración de Asignaturas (INSTEIN) (SISABTW).

```

<section class="section">
  <ol class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <li class="breadcrumb-item">
      <ol class="page-title m-b-0">CONFIGURACIONES</ol>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="index.html">
        <i data-feather="home"></i></a>
      </li>
    <li class="breadcrumb-item active">Admin asignaturas</li>
  </ol>
  <div class="row">
    <div class="col-xl-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-header">
          <h3>ADMINISTRACION DE ASIGNATURAS</h3>
        </div>
        <div class="card-body">
          <a href="<?php echo base_url(); ?>nuevoasignaturas" class="btn btn-outline-danger">
            <i class="ace-icon fa fa-plus bigger-120 blue"></i> NUEVO ASIGNATURA </a>
        </div>
        <div class="table-responsive" id="profesamscroll" tabindex="2">
          <table id="fernando" class="table table-sm" style="width:100%">
            <thead class="thead">
              <tr>
                <th></th>
                <th>NIVEL</th>
                <th>CARRERA</th>
                <th>SIGLA</th>
                <th>CATEGORIA</th>
            </thead>

```

Asignaturas (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de Nueva Asignaturas, en la siguiente Figura N° 3.66.

Seguidamente se muestra el Código Nueva Asignaturas, en la Figura 3.67.

Figura 3.66 Nueva Asignaturas



Nota. El gráfico representa Registro de Nueva Asignaturas (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.67 Código Nueva Asignaturas

```

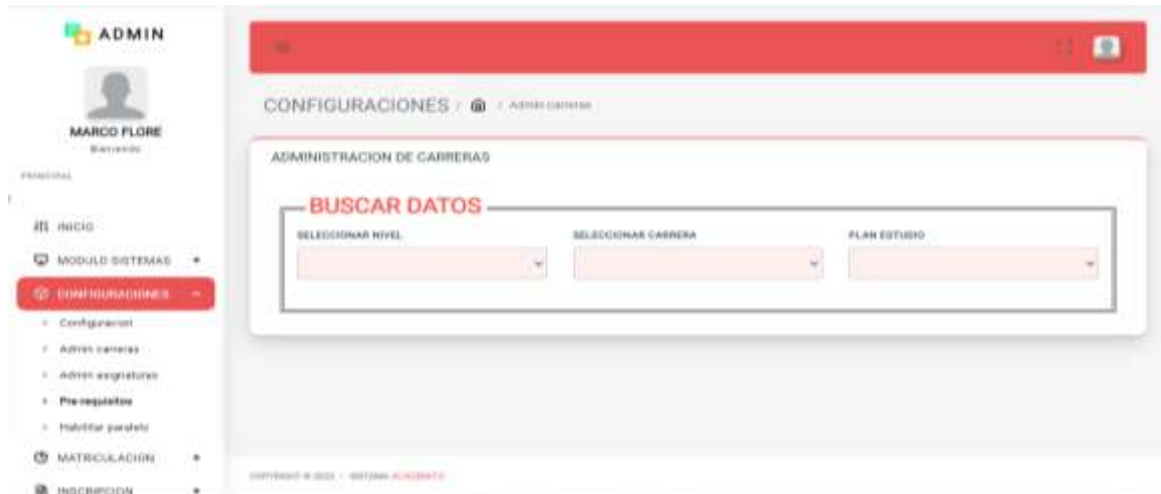
function class="action">
<div class="breadcrumb breadcrumb-style">
<li class="breadcrumb-item">
<div class="page-title a-b-0">CONFIGURACIONES</div>
</li>
<li class="breadcrumb-item">
<a href="index.html">
<div data-feather="home"></div>
</li>
<li class="breadcrumb-item active">Admin asignaturas</li>
</li>
</div>
<div class="row">
<div class="col-xl-12 col-lg-12">
<div class="card card-danger">
<div class="card-header">
<div>ADMINISTRACION DE ASIGNATURAS</div>
</div>
<div class="card-body">
<div id="guardar_nueva_asignaturas" method="post" accept_charset="utf-8">
<div style="padding-top: 10px; margin-top: 10px;">
<div class="text-danger"><div>NUEVA ASIGNATURAS</div></div>
<div class="row">
<div class="col-lg-8">
<div class="form-group">
<input type="text" value="">SELECCIONAR NIVEL</div>
<div class="form-group">
<input type="text" value="">SELECCIONAR CARRERA</div>
<div class="form-group">
<input type="text" value="">SELECCIONAR CATEGORIA</div>
<div class="form-group">
<input type="text" value="">SELECCIONAR GRADO</div>
<div class="form-group">
<input type="text" value="">SELECCIONAR PLAN ESTUDIO</div>
<div class="form-group">
<input type="text" value="">CARGA HORARIA</div>
<div class="form-group">
<input type="text" value="">ASIGNATURAS</div>
<div class="form-group">
<input type="text" value="">SIGLA</div>
<div class="text-danger"><div>GUARDAR DATOS</div></div>
<div class="text-danger"><div>CANCELAR</div></div>
</div>
</div>
</div>

```

Nota. El gráfico representa el Código de Nueva Asignaturas (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de Administración de Carreras Busqueda Datos, en la siguiente Figura N° 3.68. Seguidamente se muestra el Código de Administración de Carreras Busqueda Datos, en la Figura N° 3.69.

Figura 3.68 Administración Carreras Busqueda Datos



Nota. El gráfico representa la Administración de Carreras Busqueda Datos (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.69 Código de Administración Carreras Busqueda Datos

```
<div class="action">
  <div class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <div class="breadcrumb-item">
      <div class="page-title m-b-0">CONFIGURACIONES</div>
    </div>
    <div class="breadcrumb-item">
      <a href="index.html">
        <span data-feather="home"></span></a>
      </div>
    <div class="breadcrumb-item active">Admin carreras</div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-xl-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-header">
          <div>ADMINISTRACION DE CARRERAS</div>
        </div>
        <div class="card-body">
          <div style="padding-top: 20px; margin-top: 20px;">
            <div class="text-danger">BUSCAR DATOS </div>
            <div class="row">
              <div class="col-lg-4">
                <div class="form-group">
                  <input type="text" value="SELECCIONAR NIVEL"/>
                  <input type="text" value="SELECCIONAR NIVEL" id="idcategoria_nivel" onchange="
                    buscar_carrera(this.value)" class="form-control" required>
                </div>
                <div class="text-danger">
                  <input type="text" value="SELECCIONAR NIVEL" id="idcategoria_nivel" />
                </div>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
```

ón de Carreras Busqueda Datos (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de Administración de Carreras Nuevo Nivel, en la siguiente Figura N° 3.70. Seguidamente se muestra el Código de Administración de Carreras Nuevo Nivel en la Figura N° 3.71.

Figura 3.70 Administración de Carreras Nuevo Nivel

#	NIVEL	CARRERA	GRADO	GESTION	PARALELO	TURNO	ESTADO	FECHA
1	TECNICO MEDIO	SECRETARIA	2 AÑO	2022	A	MAÑANA	ACTIVO	2022-02-08
2	TECNICO MEDIO	SECRETARIA	2 AÑO	2022	C	TARDE	ACTIVO	2022-02-08
3	TECNICO SUPERIOR	ENFERMERIA	1 AÑO	2022	A	MAÑANA	ACTIVO	2022-04-08
4	TECNICO SUPERIOR	SISTEMAS INFORMATICOS	1 AÑO	2022	A	MAÑANA	ACTIVO	2022-10-27
5	TECNICO SUPERIOR	SISTEMAS INFORMATICOS	1 AÑO	2022	A	MAÑANA	ACTIVO	2022-02-08
6	TECNICO SUPERIOR	ENFERMERIA	1 AÑO	2022	B	MAÑANA	ACTIVO	2022-04-08
7	TECNICO SUPERIOR	SISTEMAS INFORMATICOS	2 AÑO	2022	B	TARDE	ACTIVO	2022-02-08
8	TECNICO SUPERIOR	SISTEMAS INFORMATICOS	3 AÑO	2022	C	NOCTURNO	ACTIVO	2022-02-08

Nota. El gráfico representa la Administración de Carreras Nuevo Nivel (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.71 Código Administración Carreras Nuevo Nivel

```

<section class="section">
  <ol class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <li class="breadcrumb-item">
      <a class="page-title w-b-0">CONFIGURACIONES</a>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="index.html">
        <span data-feather="home"></span>
      </a>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item active">Admin carreras</li>
  </ol>
  <div class="row">
    <div class="col-xl-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-header">
          <h3>ADMINISTRACION DE CARRERAS</h3>
        </div>
        <div class="card-body">
          <button class="btn btn-outline-danger" data-toggle="modal" data-target="#primerymodal">
            <span class="ace-icon fa fa-plus bigger-120 blue"></span> NUEVO NIVEL </button>
        </div>
        <div class="table-responsive" id="profesorscroll" tabindex="2">
          <table id="juan" class="table-striped" style="width:100%>
            <thead class="thead">
              <tr>
                <th></th>
                <th>NIVEL</th>
                <th>CARRERA</th>
                <th>GRADO</th>
                <th>GESTION</th>
              </tr>
            </thead>
          </table>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

Nota. El gráfico representa el Código de Administración de Carreras Nuevo Nivel (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de Nueva Configuración Nivel Carrera Grado, en la siguiente Figura N° 3.72. Seguidamente se muestra el Código de Nueva Configuración Nivel Carrera Grado, en la Figura 3.73.

Figura 3.72 Nueva Configuración Nivel Carrera Grado



Nota. El gráfico representa la Nueva Configuración Nivel Carrera Grado (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.73 Código Nueva Configuración Nivel Carrera Grado

```

<div id="primarymodal" class="modal fade" tabindex="-1">
  <div class="modal-dialog modal-lg">
    <div class="modal-content">
      <div class="modal-header no-padding_for_header">
        <div class="table-header">
          <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria-hidden="true">
            <span class="white">&times;</span>
          </button>
        </div>
        <div>
          <div class="modal-body">
            <form id="guardar_nueva_configuracion_periodo" name="f1" method="post" accept-charset="utf-8">
              <div style="padding-top:0px;margin-top:0px;">
                <legend class="text-danger"><> NUEVA CONFIGURACION </></></legend>
                <div class="row">
                  <div class="col-lg-3">
                    <div class="form-group">
                      <label for="input-1">SELECCIONAR NIVEL</label>
                      <select name="idcategoria_nivel" id="idcategoria_nivel" onchange="
                        buscar_carrera(this.value)" class="form-control form-control-sa" required>
                        <option></option>
                        <?php foreach ($this->db->get("categoria_nivel")->result() as $tipo) {
                          <option value="<?php echo $tipo->idcategoria_nivel ?>"><?php echo $tipo->
                            categoria_niveles ?></option>
                        <?php } ?>
                      </select>
                    </div>
                  </div>
                </div>
              </div>
            </form>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

ión Nivel Carrera Grado (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de Administración de Matriculación del Estudiante en la siguiente Figura N° 3.74. Seguidamente se muestra el Código de Administración de Matriculación Estudiante, en la Figura N° 3.75. Continuamente se observa el Formulario Matriculación del Estudiante, en la Figura 3.76. Seguidamente se muestra el Código de Formulario Matriculación del Estudiante, en la Figura N° 3.77. Se muestra la pantalla de Imprimir PDF Formulario Matriculación Estudiante, en la Figura N° 3.78. Seguidamente se muestra el Código de Imprimir PDF Formulario Matriculación Estudiante en la Figura N° 3.79.

Figura 3.74 Administración Matriculación Estudiante

#	CÓDIGO	NOMBRE	NOMBRE Y APELLIDO	CATEGORÍA	CARRERA	SECCION	ESTADO	FECHA
1	000001	000001 LP	JULIAN GONZALEZ TOROQUE	TECNICO	INGENIERIA	0001	ACTIVO	01/03/2019
2	000002	1110001 LP	JOSE MARIANO OLGA	TECNICO	INGENIERIA	0002	ACTIVO	01/03/2019
3	000003	000001 LP	MARIA TERESA TORRES	TECNICO	INGENIERIA	0003	ACTIVO	01/03/2019
4	000004	000001 LP	JUAN PABLO MARIANO	TECNICO	INGENIERIA	0004	ACTIVO	01/03/2019
5	000005	000001 LP	DIEGO GONZALEZ OLIVERA	TECNICO	INGENIERIA	0005	ACTIVO	01/03/2019
6	000006	000001 LP	ANDREA PATRICIA SUAREZ	TECNICO	INGENIERIA	0006	ACTIVO	01/03/2019
7	000007	000001 LP	MARIANO FLORES MARIANO	TECNICO	INGENIERIA	0007	ACTIVO	01/03/2019

Nota. El gráfico representa la Administración de Matriculación del Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.75 Código Administración Matriculación Estudiante

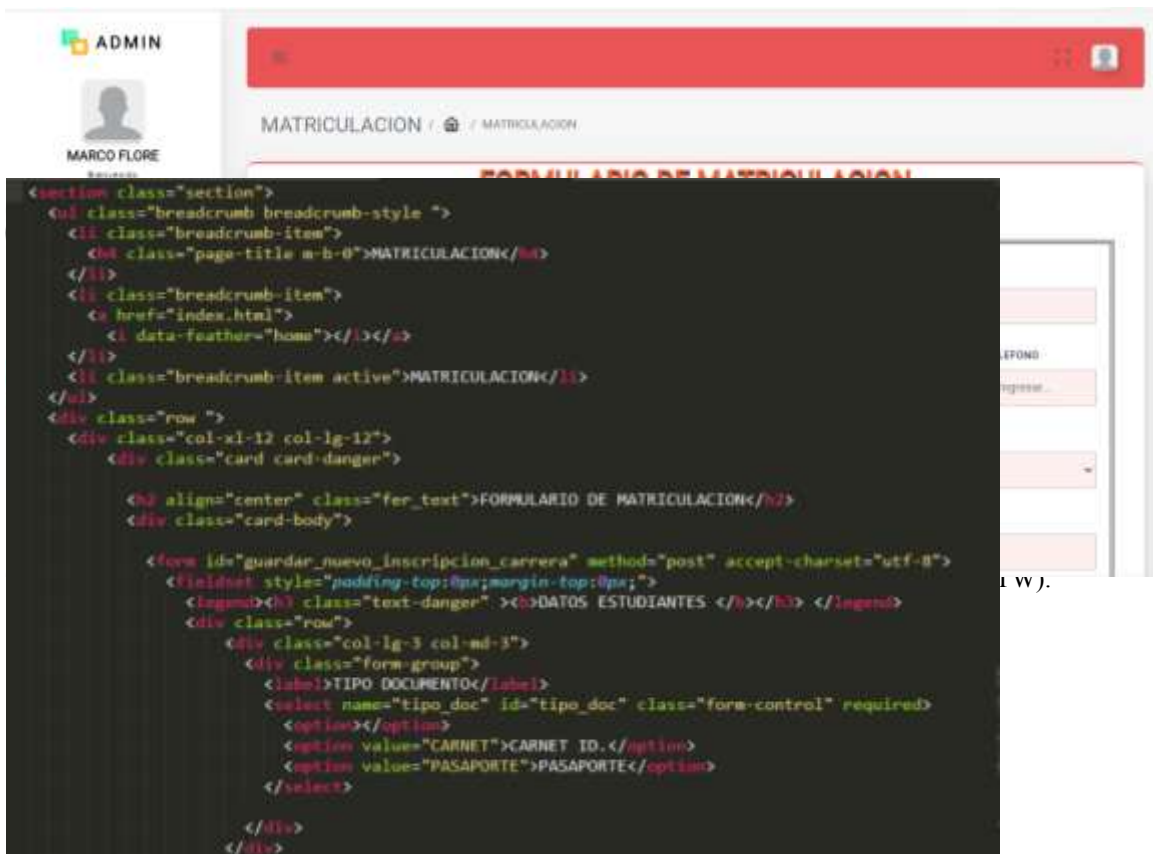
```

<section class="section">
<div class="breadcrumb breadcrumb-style">
<div class="breadcrumb-item">
<div class="page-title w-6-w">MATRICULACION</div>
</div>
<div class="breadcrumb-item">
<div href="#index.html">
<div class="font-weight-bold"></div></div>
</div>
<div class="breadcrumb-item active">MATRICULACION</div>
</div>
<div class="row">
<div class="col-12 col-lg-12">
<div class="card card-danger">
<div class="card-header">
<div class="font-weight-bold">ADMINISTRACION DE MATRICULACION ESTUDIANTE</div>
</div>
<div class="card-body">
<div class="row">
<div class="col-8">
<div class="btn btn-outline-danger">
<div class="btn btn-outline-danger">
<div class="text-right">
<div class="font-weight-bold">
<div class="font-weight-bold">
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>

```

ción Matriculación Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.77 Formulario Matriculación del Estudiante



Nota. El gráfico representa el Código de Formulario de Matriculación del Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.79 Imprimir PDF Formulario Matriculación Estudiante

SAN ANTONIO DE PADUA
FORMULARIO DE MATRICULACION

DATOS ACADÉMICOS:

GESTIÓN	GRADO	CARRERA
2022	TÉCNICO SUPERIOR	ENTREFERIA

DATOS PERSONALES:

CARNET ID	EXP.	PATERNO	MATERNO	NOMBRE
010000	LP	MORALES	LUNA	JULIAN DASHY

FEELIAR	GENERO	ESTADO CIVIL	EMAIL
SIEMPRE	M		pehont@gmail.com

HISTORIAL DE MATRICULACION:

SEM.	FECHA	GESTIONES	CARRERAS	REG. UNIV.
1	19/01/2022	2022	ENTREFERIA	00001

JULIAN DASHY MORALES LUNA
010000 LP
ENTREFERIA

rio Matriculación Estudiante (INSTEIN) (SISAB1 W).

Figura 3.78 Código Imprimir PDF Formulario Matriculación Estudiante

```

<div class="badge-outline col-green">ACTIVO</div>
<?php }else{ ?>
<div class="badge-outline col-red">INACTIVO</div>
<?php } ?>
</td>
<td><?php echo $value->est_fecha_reg ?></td>
</td>
<a target="_blank" href="<?php echo base_url(); ?>imprimirMatricula/<?php echo encrypt_id(
$value->idestudiante) '/' . encrypt_id($value->igestion) '/' . encrypt_id($value->
idmatriculacion) ?>" data-toggle="tooltip" data-original-title="IMPRIMIR MATRICULA"><
class="fas fa-print"></a> Imprimir</td>
</td>
</tr>
<?php } ?>
</tbody>
</table>
<script>
$(document).ready(function() {
    $('#juan').DataTable({
        "pagingType": "full_numbers",
        "lengthMenu": [[50, 100, 200, -1], [50, 100, 200, "All"]],
        responsive: true,
        language: {
            search: "INPUT ",
            searchPlaceholder: "Buscar datos...",
            "sProcessing": "Procesando...",
            "sLengthMenu": "Mostrar PERU registros",
            "sZeroRecords": "No se encontraron resultados",
            "sEmptyTable": "Ningun dato disponible en esta tabla",
            "sInfo": "Mostrar registros del _START_ al _END_ de un total de _TOTAL_
registros",
            "sInfoEmpty": "Mostrando registros del 0 al 0 de un total de 0 registros",
            "sInfoFiltered": "(filtrado de un total de MAX registros)",

```

formulario Matricula

A continuación, se visualiza la Pantalla de Formulario de Matriculación Antigo Estudiante, en la siguiente Figura N° 3.80. Seguidamente se muestra el Código de Formulario de Matriculación Antigo Estudiante, en la Figura N° 3.81. Continuamente se observa el Reporte PDF de la Matriculación Antigo del Estudiante, en la figura 3.82. Seguidamente se muestra el Código de Reporte PDF de la Matriculación Antigo del Estudiante, en la figura N° 3.83.

Figura 3.80 Formulario Matriculación Antigo Estudiante

The screenshot displays a web application interface for an old student registration form. On the left, a sidebar shows the user 'MARCO FLORE' and a menu with options like 'PRINCIPAL', 'INICIO', 'MODULO SISTEMAS', 'CONFIGURACIONES', 'MATRICULACION' (highlighted), 'INSCRIPCION', and 'MODULO DOCENTE'. The main content area is titled 'FORMULARIO DE MATRICULACION ANTIGUO' and is divided into two sections: 'DATOS ESTUDIANTES' and 'DATOS ACADEMICOS'. The 'DATOS ESTUDIANTES' section includes the following fields:

- NRO. DOCUMENTO:** Ingresar...
- EXPEDIDO:** A dropdown menu.
- NOMBRE:** Ingresar...
- PATERNO:** Ingresar...
- MATERNO:** Ingresar...
- CELULAR:** Ingresar...
- TELEFONO:** Ingresar...
- CORREO:** Ingresar...
- FECHA NAC.:** A date picker showing 'dd/mm/aaaa'.
- GENERO:** A dropdown menu.
- NACIONALIDAD:** Ingresar...
- DIRECCION:** Ingresar...

The 'DATOS ACADEMICOS' section is partially visible at the bottom of the form.

Nota. El gráfico representa el Formulario de Matriculación Antigo Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.81 Código Formulario Matriculación Antigo Estudiante

```

<div class="section">
  <div class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <div class="breadcrumb-item">
      <div class="page-title a-b-0">MATRICULACION</div>
    </div>
    <div class="breadcrumb-item">
      <a href="index.html">
        <div data-faithar="home"></div>
      </a>
    </div>
    <div class="breadcrumb-item active">MATRICULACION</div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-xl-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div align="center" class="form_text">FORMULARIO DE MATRICULACION ANTIGUO</div>
        <div class="card-body">
          <div id="guardar_antigo_inscripcion_carrera" method="post" accept-charset="utf-8">
            <div class="padding-top10px margin-top10px">
              <div class="text-danger"><div class="text-danger"></div></div>
            </div>
            <div class="row">
              <div class="col-lg-4 col-md-4">
                <div class="form-group">
                  <div class="form-control">
                    <input type="text" name="ci" id="tipo_maxruta" maxlength="20" class="form-control" placeholder="Ingresar... required" />
                  </div>
                </div>
              </div>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

ulario de Matriculación Antigo Estudiante (INSTEIN)

Figura 3.82 Reporte PDF Matriculación Antigo Estudiante

SAN ANTONIO DE PADUA
FORMULARIO DE MATRICULACION

DATOS ACADÉMICOS:

SEMESTRE	GRADO	CARRERA
2022	TECNICO SUPERIOR	ENFERMERIA

DATOS PERSONALES:

CARNET ID.	EXP.	PATERNO	MATERNO	NOMBRE
22220001	LF	TRICOMA	TARQUI	MARIA

CESLAR	GENERO	ESTADO CIVIL	CORREO
TEC2221	F		maria@upad.com

HISTORIAL DE MATRICULACIONES:

SEM.	FECHA	SEMESTRE	CARRERAS	REG. UNIV.
1	04/01/2022	2022	ENFERMERIA	00000

MARIA TRICOMA TARQUI
22220001 LF
TEC2221

Nota. El gráfico representa el Reporte PDF de la Matriculación Antigo del Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.83 Código Reporte PDF Matriculación Antigo Estudiante

```
<div class="badge-outline col-green">ACTIVO</div>
<?php }else{ ?>
<div class="badge-outline col-red">INACTIVO</div>
<?php } ?>
</td>
<td><?php echo $value->est_fecha_reg ?></td>
<td>
<a target="_blank" href="<?php echo base_url(); ?>imprimirMatricula/<?php echo encrypt_id(
$value->idestudiante).'/'.encrypt_id($value->idgestion).'/'.encrypt_id($value->
idmatriculacion) ?>" data-toggle="tooltip" data-original-title="IMPRIMIR MATRICULA"><i
class="fas fa-print"></i> Imprimir</a>
</td>
</tr>
<?php } ?>
</tbody>
</table>
<script>
$(document).ready(function() {
$('#juan').DataTable({
"pagingType": "full_numbers",
"lengthMenu": [[50, 100, 200, -1], [50, 100, 200, "All"]],
responsive: true,
language: {
search: "_INPUT_",
searchPlaceholder: "Buscar datos...",
"sProcessing": "Procesando...",
"sLengthMenu": "Mostrar _MENU_ registros",
"sZeroRecords": "No se encontraron resultados",
"sEmptyTable": "Ningún dato disponible en esta tabla",
"sInfo": "Mostrar registros del _START_ al _END_ de un total de _TOTAL_
registros",
"sInfoEmpty": "Mostrando registros del 0 al 0 de un total de 0 registros",
"sInfoFiltered": "(filtrado de un total de MAX registros)",
```

Nota. El gráfico representa el Código de Reporte PDF de la Matriculación Antigo del Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de Historial Matriculación del Estudiante, en la siguiente Figura N° 3.84. Seguidamente se muestra el Código de Historial Matriculación del Estudiante Búsqueda Datos, en la Figura N° 3.85. Continuamente se observa el Historial Matriculación del Estudiante Búsqueda Datos en la Figura N° 3.86. Seguidamente se muestra el Código Historial Matriculación del Estudiante Búsqueda Datos en la figura N° 3.87.

Figura 3.84 Historial Matriculación Estudiante



Nota. El gráfico representa el Historial Matriculación del Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.85 Código Historial Matriculación Estudiante

```
section class="section">
  <ol class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <li class="breadcrumb-item">
      <a class="page-title a-b-0">MATRICULACION</a>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="index.html">
        <i data-feather="home"></i></a>
      </li>
    <li class="breadcrumb-item active">Historial Matriculación</li>
  </ol>
  <div class="row">
    <div class="col-xl-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-header">
          <h3>HISTORIAL DE MATRICULACION ESTUDIANTE</h3>
        </div>
        <div class="card-body">
          <form id="buscar_info_matriculacion_hist" method="post">
            <div class="row">
              <div class="col-lg-3"></div>
              <div class="col-lg-6">
                <div class="form-group">
                  <div class="input-group mb-3">
                    <input type="text" class="form-control form-control-lg" name="datos"
                      required placeholder="Ingresar carnet id." maxlength="20" aria-label="">
                    <div class="input-group-append">
                      <button type="submit" class="btn btn-danger" type="button">BUSCAR</button>
                    </div>
                  </div>
                </div>
              </div>
            </div>
          </form>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
```

del Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.86 Historial Matriculación Estudiante Búsqueda Datos



Nota. El gráfico representa el Historial Matriculación del Estudiante Búsqueda Datos (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.87 Código Historial Matriculación Estudiante Búsqueda Datos

```

<section class="section">
  <ol class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <li class="breadcrumb-item">
      <ol class="page-title a-b-0">MATRICULACION</ol>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="index.html">
        <li data-feather="home"></li></a>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item active">Historial Matriculacion</li>
  </ol>
  <div class="row">
    <div class="col-xl-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-header">
          <h3>HISTORIAL DE MATRICULACION ESTUDIANTE</h3>
        </div>
        <div class="card-body">
          <form id="buscar_info_matriculacion_hist" method="post">
            <div class="row">
              <div class="col-lg-3"></div>
              <div class="col-lg-6">
                <div class="form-group">
                  <div class="input-group mb-3">
                    <input type="text" class="form-control form-control-lg" name="datos"
                      required placeholder="Ingresar carnet id." maxlength="20" aria-label="">
                    <div class="input-group-append">
                      <button type="submit" class="btn btn-danger" type="button">BUSCAR</button>
                    </div>
                  </div>
                </div>
              </div>
            </div>
          </form>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

Nota. El gráfico representa el Código de Historial Matriculación del Estudiante Búsqueda Datos (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de Reporte Lista de Matriculados de los Estudiantes del Instituto, en la siguiente Figura N° 3.88. Seguidamente se muestra el Código de Reporte Lista de Matriculados de los Estudiantes del Instituto, en la Figura N° 3.89. Continuamente se observa el Reporte Lista de Matriculados de los Estudiantes del Instituto, Búsqueda Datos, en la Figura N° 3.90. Seguidamente se muestra el Código Reporte Lista de Matriculados de los Estudiantes del Instituto, Búsqueda Datos, en la Figura N° 3.91. Posteriormente se muestra la pantalla de Reporte de Imprimir PDF Lista de Matriculados de los Estudiantes, de en la Figura N° 3.92. Seguidamente se muestra el Código de Reporte de Imprimir PDF Lista de Matriculados de los Estudiantes, en la figura N° 3.93. Se ve la pantalla el Reporte Lista de Carreras de los Estudiantes Búsqueda Datos, en la Figura N° 3.94. Seguidamente se muestra el Código Reporte Lista de Carreras de los Estudiantes Búsqueda Datos, en la Figura N° 3.95. Se visualiza la pantalla Reporte de Imprimir PDF Lista de Carreras de los Estudiantes, en la Figura N° 3.96. Seguidamente se muestra el Código Reporte de Imprimir PDF Lista de Carreras de los Estudiantes, en la Figura N° 3.97.

Figura 3.88 Reporte Lista Matriculados Estudiantes Instituto



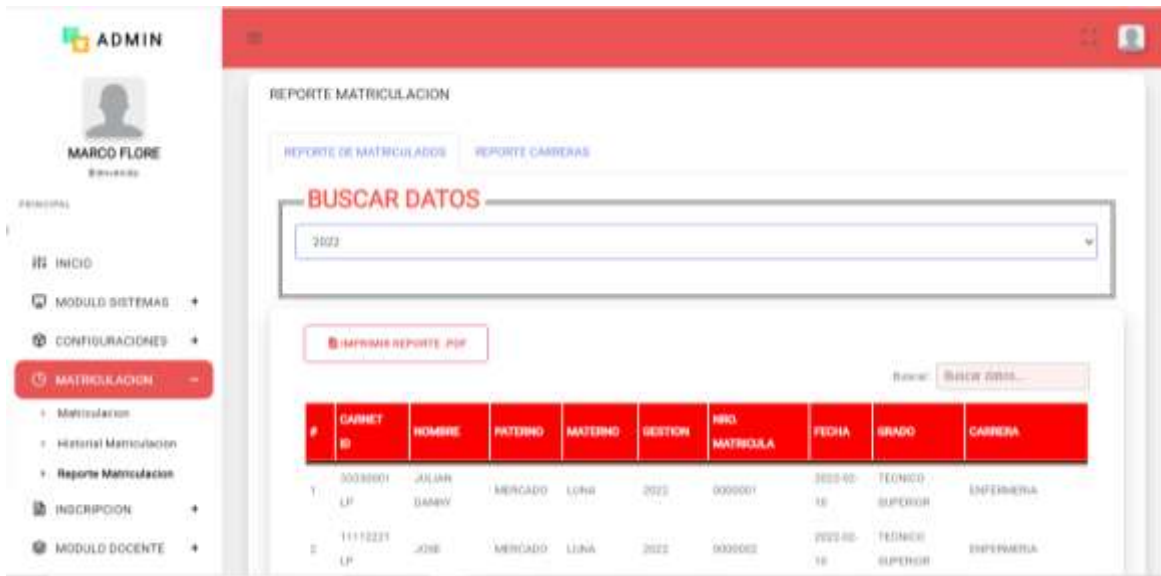
Nota. El gráfico representa el Reporte Lista de Matriculados de los Estudiantes del Instituto (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.89 Código Reporte Lista Matriculados Estudiantes Instituto

```
<section class="section">
  <ol class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <li class="breadcrumb-item">
      <h4 class="page-title m-b-0">MATRICULACION</h4>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="index.html">
        <span data-feather="home"></span></a>
      </li>
    <li class="breadcrumb-item active">REPORTE MATRICULACION</li>
  </ol>
  <div class="row">
    <div class="col-12 col-sm-12 col-lg-12">
      <div class="card">
        <div class="card-header">
          <h4>REPORTE MATRICULACION</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <ul class="nav nav-tabs" id="myTab" role="tablist">
            <li class="nav-item">
              <a class="nav-link active" id="profile-tab" data-toggle="tab" href="#profile" role="tab" aria-controls="profile" aria-selected="true">REPORTE DE MATRICULADOS</a>
            </li>
            <li class="nav-item">
              <a class="nav-link" id="contact-tab" data-toggle="tab" href="#contact" role="tab" aria-controls="contact" aria-selected="false">REPORTE CARRERAS</a>
            </li>
          </ul>
          <div class="tab-content" id="myTabContent">
            <div class="tab-pane fade active show" id="profile" role="tabpanel" aria-labelledby="profile-tab">
              <form id="reporte_matriculados" method="post" accept-charset="utf-8">
                <fieldset style="padding-top:0px;margin-top:0px;">
```

riculados de los Estudiantes del Instituto

Figura 3.90 Reporte Lista de Matriculados Estudiantes Instituto, Búsqueda Datos



Nota. El gráfico representa el Reporte Lista de Matriculados de los Estudiantes del Instituto, Búsqueda Datos (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.91 Reporte Lista de Matriculados Estudiantes Instituto, Búsqueda Datos

```

<ul class="nav nav-tabs" id="myTab" role="tablist">
  <li class="nav-item">
    <a class="nav-link active" id="profile-tab" data-toggle="tab" href="#profile" role="tab" aria-controls="profile" aria-selected="true">REPORTE DE MATRICULADOS</a>
  </li>
  <li class="nav-item">
    <a class="nav-link" id="contact-tab" data-toggle="tab" href="#contact" role="tab" aria-controls="contact" aria-selected="false">REPORTE CARRERAS</a>
  </li>
</ul>
<div class="tab-content" id="myTabContent">
  <div class="tab-pane fade active show" id="profile" role="tabpanel" aria-labelledby="profile-tab">
    <form id="reporte_matriculados" method="post" accept-charset="utf-8">
      <fieldset style="padding-top:0px;margin-top:0px;">
        <legend><b> class="text-danger" ><b>BUSCAR DATOS </b></b></legend>
        <div class="row">
          <div class="col-lg-12">
            <div class="form-group">
              <select id="ldgestion" class="form-control form-control-sl" onchange="buscar_gestion_datos_matriculados(this.value)" required>
                <option></option>
                <?php foreach ($this->db->get('gestion')->result() as $ges) {
                  if ($ges->gest_periodo=='0') {
                    <option value="<?php echo $ges->ldgestion; ?>" ><?php echo $ges->gestion; ?></option>
                }
            </select>
          </div>
        </div>
      </fieldset>
    </form>
  </div>
</div>

```

de los Estudiantes del Instituto, Búsqueda

Figura 3.93 Reporte Imprimir PDF Lista Matriculados Estudiantes



os Estudiantes (INSTEN)

Figura 3.92 Código Reporte Imprimir PDF Lista Matriculados Estudiantes

```

<tbody>
|  |  |
| --- | --- |
| <img alt="Logo" style="width: 40px; height: 40px; border: 1px solid black; border-radius: 50%;"/> SAN ANTONIO DE PADUA  LISTA DE MATRICULADOS QR | |

```

DF Lista de Matriculados de los Estudiantes

Figura 3.94 Reporte Lista Carreras Estudiantes Búsqueda Datos



Nota. El gráfico representa el Reporte Lista de Carreras de los Estudiantes Búsqueda Datos (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.95 Código Reporte Lista Carreras Estudiantes Búsqueda Datos

```

    });
  }
  function buscar_carrera(idcategoria_nivel) {
    $.post('<?php echo base_url();>Controller_configuraciones/buscar_carrera', {
      idcategoria_nivel, function(data) {
        $("#idcarreras").html(data)
      });
    });
  }
  $("#reporte_matriculados_x_carrera").submit(function(event) {
    event.preventDefault();
    $("#ver_datos_mal").html('<p align="center"></p>');
    $.ajax({
      url: '<?php echo base_url();>Controller_matriculacion/reporte_matriculados_x_carrera',
      type: 'POST',
      data: $("#form").serialize(),
      success: function(dat){
        $("#ver_datos_mal").fadeIn(500).html(dat)
      }
    });
  });
</script>

```

s de los Estudiantes Búsqueda Datos (INSTEIN)

Figura 3.96 Reporte Imprimir PDF Lista Carreras Estudiantes

GESTIÓN: 2022		FECHA: 11 de noviembre de 2022							
ID	CARRERA	NOMBRE	PATERNO	MATERNO	GESTIÓN	AÑO MATRICULA	SEXO	GRADO	CARRERAS
1	11111111-07	ALVARO RAMIRO	RODRIGUEZ	LEON	2022	2022-01-01	M	TECNICO DE PROGRAMACION	2022-01-01
2	11111111-07	JUAN	RODRIGUEZ	LEON	2022	2022-01-01	M	TECNICO DE PROGRAMACION	2022-01-01
3	222222-07	RAMON	TRINIDAD	TRINIDAD	2022	2022-01-01	M	TECNICO DE PROGRAMACION	2022-01-01
4	222222-07	JUAN	TRINIDAD	TRINIDAD	2022	2022-01-01	M	TECNICO DE PROGRAMACION	2022-01-01
5	222222-07	JUAN CARLOS	SANCHEZ	SANCHEZ	2022	2022-01-01	M	TECNICO DE PROGRAMACION	2022-01-01

Nota. El gráfico representa el Reporte de Imprimir PDF Lista de Carreras de los Estudiantes (INSTEIN)

```

    });
}
function buscar_carrera(idcategoria_nivel) {
$.post('<?php echo base_url();>Controller_configuraciones/buscar_carrera', {
    idcategoria_nivel},function(data) {
    $("#idcarreras").html(data)
    });
}
$("#reporte_matriculados_x_carrera").submit(function(event) {
    event.preventDefault();
    $("#ver_datos_mal").html('<p align="center"></p>');
    $.ajax({
        url:'<?php echo base_url();>Controller_matriculacion/reportes_matriculados_x_carrera',
        type:'POST',
        data:$("form").serialize(),
        success:function(dat){
            $("#ver_datos_mal").fadeIn(500).html(dat)
        }
    });
});
</script>

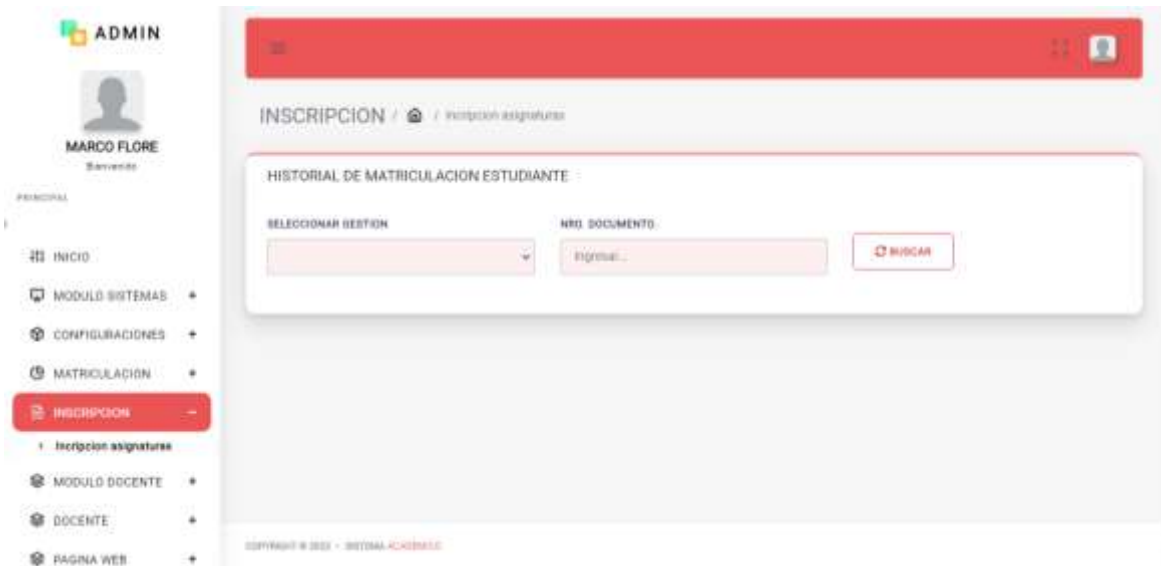
```

F Lista de Carreras de los Estudiantes (INSTEIN)

A CONTINUACION, SE VISUALIZA LA PANTALLA DE HISTORIAL DE MATRICULACIÓN DE LOS ESTUDIANTES, EN LA SIGUIENTE FIGURA N° 3.98. SIGUIENTEMENTE SE MUESTRA EL CÓDIGO DE HISTORIAL DE MATRICULACIÓN DE

los Estudiantes, en la Figura N° 3.99. Continuamente se observa el Historial de Matriculación Búsqueda Datos de los Estudiantes, en la figura 3.100. Seguidamente se muestra el Código de Historial de Matriculación Búsqueda Datos de los Estudiantes en la figura N° 3.101. Se visualiza la pantalla de Historial de Matriculación de Inscripción de Carrera y Asignaturas de los Estudiantes, en la Figura N° 3.102. Seguidamente se muestra el Código Historial de Matriculación de Inscripción Carrera y Asignaturas de los Estudiantes, en la figura N° 3.103. Se visualiza la pantalla de Imprimir PDF Boleta de Inscripción Carrera y Asignaturas del Estudiante, en la Figura N° 3.104. Seguidamente se muestra el Código de Imprimir PDF Boleta de Inscripción Carrera y Asignaturas del estudiante, en la figura N° 3.105. Posteriormente se muestra la pantalla de Imprimir PDF Historial Académicos del Estudiante, en la Figura N° 3.106. Se ve el Código de Imprimir PDF Historial Académicos del Estudiante, la pantalla en la Figura N° 3.107.

Figura 3.99 Historial Matriculación Estudiantes



Nota. El gráfico representa el Historial de Matriculación de los Estudiantes (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.98 Código Historial Matriculación Estudiantes

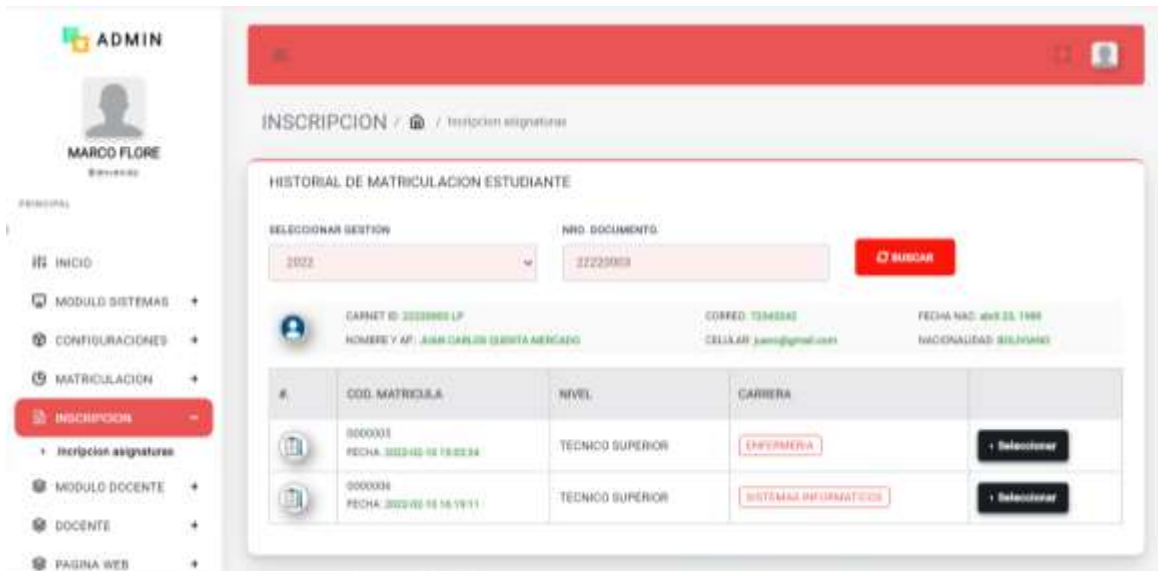
```

<section class="section">
  <ul class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <li class="breadcrumb-item">
      <div class="page-title a-b-0">INSCRIPCION</div>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="">
        <i data-feather="home"></i></a>
      </li>
    <li class="breadcrumb-item active">Inscripcion asignaturas</li>
  </ul>
  <div class="row">
    <div class="col-xl-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-header">
          <div class="card-body">
            <form id="buscar_info_inscripcion_asignatura" method="post">
              <div class="row">
                <div class="col-lg-4">
                  <div class="form-group">
                    <label>SELECCIONAR GESTION</label>
                    <select name="gestion" id="gestion" class="form-control form-control-sm"
                      onchange="buscar_datos()" required>
                      <option></option>
                      <?php foreach ($this->db->get('gestion')->result() as $ges) {
                        if ($ges->gest_periodo=='0') { }
                        <option value="<?php echo $ges->idgestion; ?>"><?php if ($ges->
                          gest_periodo!='0'){ echo $ges->gest_periodo.' /'; } echo $ges->gestion; ?>
                      </option>
                      <?php } } ?>
                    </select>

```

tes (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.100 Historial Matriculación Búsqueda Datos Estudiantes



Nota. El gráfico representa el Historial de Matriculación Búsqueda Datos de los Estudiantes (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.101 Código Historial Matriculación Búsqueda Datos Estudiantes

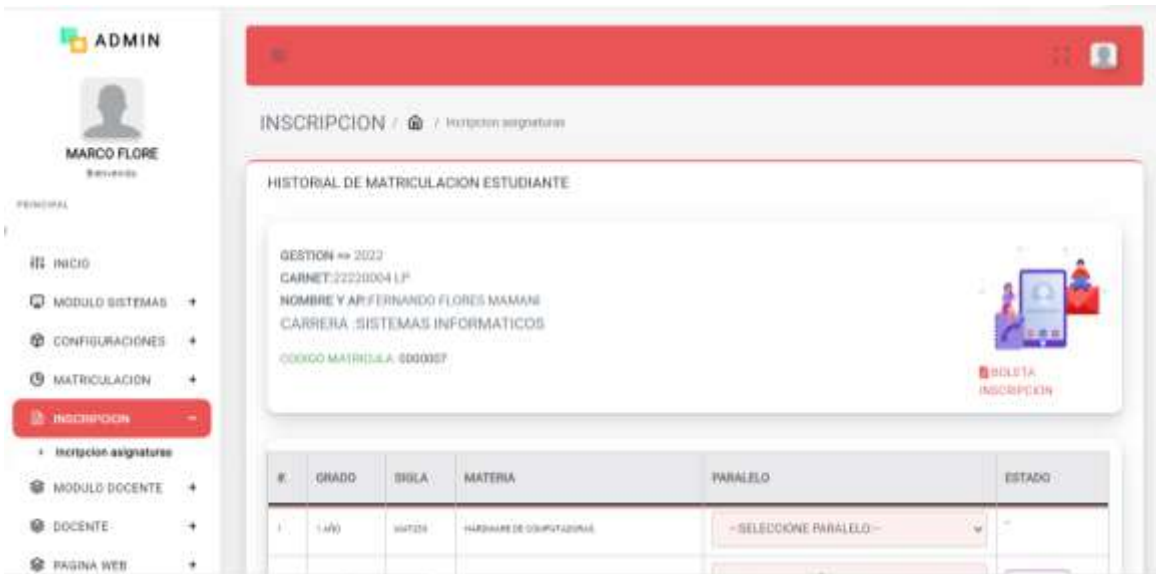
```

<div class="col-xl-12 col-lg-12">
<div class="card card-danger">
<div class="card-header">
<h3>HISTORIAL DE MATRICULACION ESTUDIANTE</h3>
</div>
<div class="card-body">
<form id="buscar_info_inscripcion_asignatura" method="post">
<div class="row">
<div class="col-lg-4">
<div class="form-group">
<label>SELECCIONAR GESTION</label>
<select name="gestion" id="gestion" class="form-control form-control-sm"
onchange="buscar_datos()" required>
<option></option>
<?php foreach ($this->db->get('gestion')->result() as $ges) {
if ($ges->gest_periodo=="0") { ?>
<option value="{/php echo $ges->idgestion; }"></php $/ ($ges->
gest_periodo=="0") { echo $ges->gest_periodo; } } echo $ges->gestion; ?>
</option>
</php } } ?>
</select>
</div>
<div class="col-lg-4">
<div class="form-group">
<label>NRO. DOCUMENTO</label>
<input type="text" name="ci" maxlength="20" class="form-control"
placeholder="Ingresar..." required>
</div>
</div>
<div class="col-lg-4">
<input type="submit" class="btn btn-outline-danger btn-lg type="button"><span
class="fas fa-search"> BUSCAR</span>

```

Historial de Matriculación Búsqueda Datos de los Estudiantes

Figura 3.102 Historial Matriculación Inscripción Carrera y Asignaturas Estudiantes



Nota. El gráfico representa el Historial de Matriculación de Inscripción de Carrera y Asignaturas de los Estudiantes (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.103 Código Historial Matriculación Inscripción Carrera y Asignaturas Estudiantes

```

<div class="col-xl-12 col-lg-12">
  <div class="card card-danger">
    <div class="card-header">
      <h3>HISTORIAL DE MATRICULACION ESTUDIANTE</h3>
    </div>
    <div class="card-body">
      <form id="buscar_info_inscripcion_asignatura" method="post">
        <div class="row">
          <div class="col-lg-4">
            <div class="form-group">
              <label>SELECCIONAR GESTION</label>
              <select name="gestion" id="gestion" class="form-control form-control-sm"
                onchange="buscar_datos()" required>
                <option></option>
                <?php foreach ($this->db->get('gestion')->result() as $ges) {
                  if ($ges->gest_periodo == '0') { ?>
                    <option value="<?php echo $ges->idgestion; ?>"><?php if ($ges->
                      gest_periodo != '0') { echo $ges->gest_periodo.' /'; } echo $ges->gestion; ?>
                    </option>
                <?php } ?>
              </select>
            </div>
          </div>
          <div class="col-lg-4">
            <div class="form-group">
              <label>NRO. DOCUMENTO</label>
              <input type="text" name="ci" maxlength="20" class="form-control"
                placeholder="Ingresar..." required>
            </div>
          </div>
          <div class="col-lg-4"> <button
            <button type="submit" class="btn btn-outline-danger btn-lg" type="button"><span
              class="fas fa-sync-alt"></span> BUSCAR</button>

```

Figura 3.104 Imprimir PDF Boleta Inscripción Carrera y Asignaturas Estudiante

SAN ANTONIO DE PADUA
BOLETA DE INSCRIPCIÓN

DATOS ACADÉMICOS:

GESTIÓN	GRADO	CARRERA
2021	TÉCNICO SUPERIOR	EDITORIALES INFORMÁTICAS

DATOS PERSONALES:

CARNET ID.	EXP.	PATERNO	MATERNO	NOMBRE
15220001	LF	FLORES	SOLÍSANI	FERNÁNDEZ

CÉSTRAE	SEXO	ESTADO CIVIL	CORREO
78731215	M		Am@gmail.com

MATERIAS INSCRITAS:

ID	SIGLA	ASIGNATURAS	GRADO	TIEMPO
1	INTE10	ANÁLISIS TÉCNICO	1.º GRADO	0.5
2	INTE10	VALORES BÁSICOS DE COMUNICACIÓN	1.º GRADO	0.5
3	INTE10	INGLÉS BÁSICO I (PROFUNDIZACIÓN)	1.º GRADO	0.5
4	INTE10	INGLÉS BÁSICO II	1.º GRADO	0.5
5	INTE10	INGLÉS INTERMEDIARIO (NIVEL A)	1.º GRADO	0.5
6	INTE10	INGLÉS INTERMEDIARIO (NIVEL B)	1.º GRADO	0.5
7	INTE10	INGLÉS INTERMEDIARIO (NIVEL C)	1.º GRADO	0.5
8	INTE10	INGLÉS INTERMEDIARIO (NIVEL D)	1.º GRADO	0.5
9	INTE10	INGLÉS INTERMEDIARIO (NIVEL E)	1.º GRADO	0.5
10	INTE10	INGLÉS INTERMEDIARIO (NIVEL F)	1.º GRADO	0.5

Nota. El gráfico representa Imprimir PDF Boleta de Inscripción Carrera y Asignaturas del Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.105 Código Imprimir PDF Boleta Inscripción Carrera y Asignaturas Estudiante

```

<div class="col-xl-12 col-lg-12">
  <div class="card card-danger">
    <div class="card-header">
      <h3>HISTORIAL DE MATRICULACION ESTUDIANTE</h3>
    </div>
    <div class="card-body">
      <form id="buscar_info_inscripcion_asignatura" method="post">
        <div class="row">
          <div class="col-lg-4">
            <div class="form-group">
              <label>SELECCIONAR GESTION</label>
              <select name="gestion" id="gestion" class="form-control form-control-sm" onchange="buscar_datos()" required>
                <option></option>
                <?php foreach ($this->db->get('gestion')->result() as $ges) {
                  if ($ges->gest_periodo=='0') {
                    <option value="">?php echo $ges->idgestion; ?><?php if ($ges->gest_periodo!='0'){ echo $ges->gest_periodo.' /';} echo $ges->gestion; ?>
                  }
                <?php } ?>
              </select>
            </div>
          </div>
          <div class="col-lg-4">
            <div class="form-group">
              <label>NRO. DOCUMENTO</label>
              <input type="text" name="ci" maxlength="20" class="form-control" placeholder="Ingresar..." required>
            </div>
          </div>
          <div class="col-lg-4">
            <input type="submit" class="btn btn-outline-danger btn-lg" type="button"><span class="fas fa-sync-alt"></span> BUSCAR</input>
          </div>
        </div>
      </form>
    </div>
  </div>

```

Nota. El gráfico representa el código de Imprimir PDF Boleta de Inscripción Carrera y Asignaturas del Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.107 Imprimir PDF Historial Académicos Estudiante



Nota. El gráfico representa Imprimir PDF Historial Académicos del Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.106 Código Imprimir PDF Historial Académicos Estudiante

```

<div class="col-xl-12 col-lg-12">
  <div class="card card-danger">
    <div class="card-header">
      <h3>HISTORIAL DE MATRICULACION ESTUDIANTE</h3>
    </div>
    <div class="card-body">
      <form id="buscar_info_inscripcion_asignatura" method="post">
        <div class="row">
          <div class="col-lg-4">
            <div class="form-group">
              <label>SELECCIONAR GESTION</label>
              <select name="gestion" id="gestion" class="form-control form-control-sm"
                onchange="buscar_datos()" required>
                <option></option>
                <?php foreach ($this->db->get('gestion')->result() as $ges) {
                  if ($ges->gest_periodo=='0') { ?>
                    <option value=""<?php echo $ges->idgestion; ?>><?php if ($ges->
                      gest_periodo!='0'){ echo $ges->gest_periodo.' /'; } echo $ges->gestion; ?>
                    </option>
                <?php } ?>
              </select>
            </div>
          </div>
          <div class="col-lg-4">
            <div class="form-group">
              <label>NRO. DOCUMENTO.</label>
              <input type="text" name="ci" maxlength="20" class="form-control"
                placeholder="Ingresar..." required>
            </div>
          </div>
          <div class="col-lg-4"> <hr>
            <button type="submit" class="btn btn-outline-danger btn-lg" type="button"><span
              class="fas fa-sync-alt"></span> BUSCAR</button>
          </div>
        </div>
      </form>
    </div>
  </div>

```

Nota. El gráfico representa el Código de Imprimir PDF Historial Académicos del Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

A continuación, se visualiza la Pantalla de Módulo Docente Asignar Materias, en la siguiente Figura N° 3.108. Seguidamente se muestra el Código Módulo Docente Asignar Materias, en la Figura N° 3.109. Continuamente se observa Asignar Materias Docente Búsqueda Datos, en la figura 3.110. Seguidamente se muestra el Código Asignar Materias Docente Búsqueda Datos, en la Figura N° 3.111. Se visualiza la pantalla Nuevo Registro de Docente para Asignar Materias, Carrera, en la Figura N° 3.112. Seguidamente se muestra el Código de Nuevo Registro de Docente para Asignar Materias, Carrera en la Figura N° 3.113. Se ve la pantalla de Imprimir el PDF de Informe del Nombramiento del Docente/Designado(a), en la Figura N° 3.114. Posteriormente se muestra Imprimir el PDF de Informe del Nombramiento del Docente/Designado(a), en la Figura N° 3.115. Continuamente se observa Búsquedas de Docente/Datos, en la Figura N° 3.116. Seguidamente se muestra el Código Búsquedas de Docente/Datos, en la Figura N° 3.117. Se observa la pantalla, el Historial de Materias del Docente, en la Figura N° 3.118. Seguidamente se muestra el Código Historial de Materias del Docente, en la Figura N° 3.119. Se ve la pantalla de Imprimir el PDF de Historial Lista de Docentes, en la Figura N° 3.120. Seguidamente se muestra el Código de Imprimir el PDF de Historial Lista de Docentes, en la Figura N° 3.121. Se ve la pantalla de Reporte del Docente, en la Figura N° 3.122. Seguidamente se muestra el Código de Código de Reporte del Docente, en la Figura N° 3.123. Se ve la pantalla de Imprimir el PDF de Reporte de Lista de los Docentes, en la Figura N° 3.124. Seguidamente se muestra el Código de Imprimir el PDF de Reporte de Lista de los Docentes, en la Figura N° 3.125.

Figura 3.109 Módulo Docente Asignar Materias



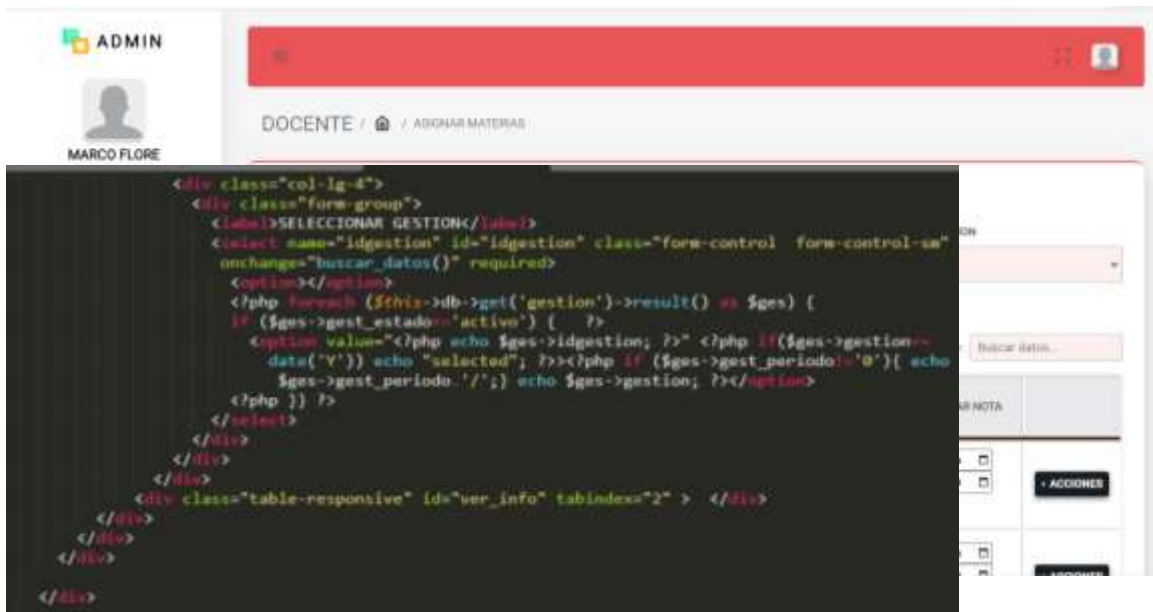
(SISABTW).

Figura 3.108 Código Módulo Docente Asignar Materias

```
<section class="section">
  <ol class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <li class="breadcrumb-item">
      <h4 class="page-title m-b-0">DOCENTE</h4>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="#">
        <i data-feather="home"></i></a>
      </li>
    <li class="breadcrumb-item active">ASIGNAR MATERIAS</li>
  </ol>
  <div class="row">
    <div class="col-xl-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-header">
          <h4>ASIGNAR MATERIAS DOCENTE</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <div class="row">
            <div class="col-lg-2">
              <div class="form-group">
                <label for="input-1">SELECCIONAR NIVEL</label>
                <select name="idcategoria_nivel" id="idcategoria_nivel" onchange="
                buscar_carrera(this.value)" class="form-control form-control-sm" required>
                  <option></option>
                  <?php foreach ($this->db->get("categoria_nivel")->result() as $tipo) { ?>
                    <option value="<?php echo $tipo->idcategoria_nivel ?>"><?php echo $tipo->
                    categoria_niveles ?></option>
                  <?php } ?>
                </select>
              </div>
            </div>
            <div class="col-lg-3">
```

as (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.110 Código Asignar Materias Docente

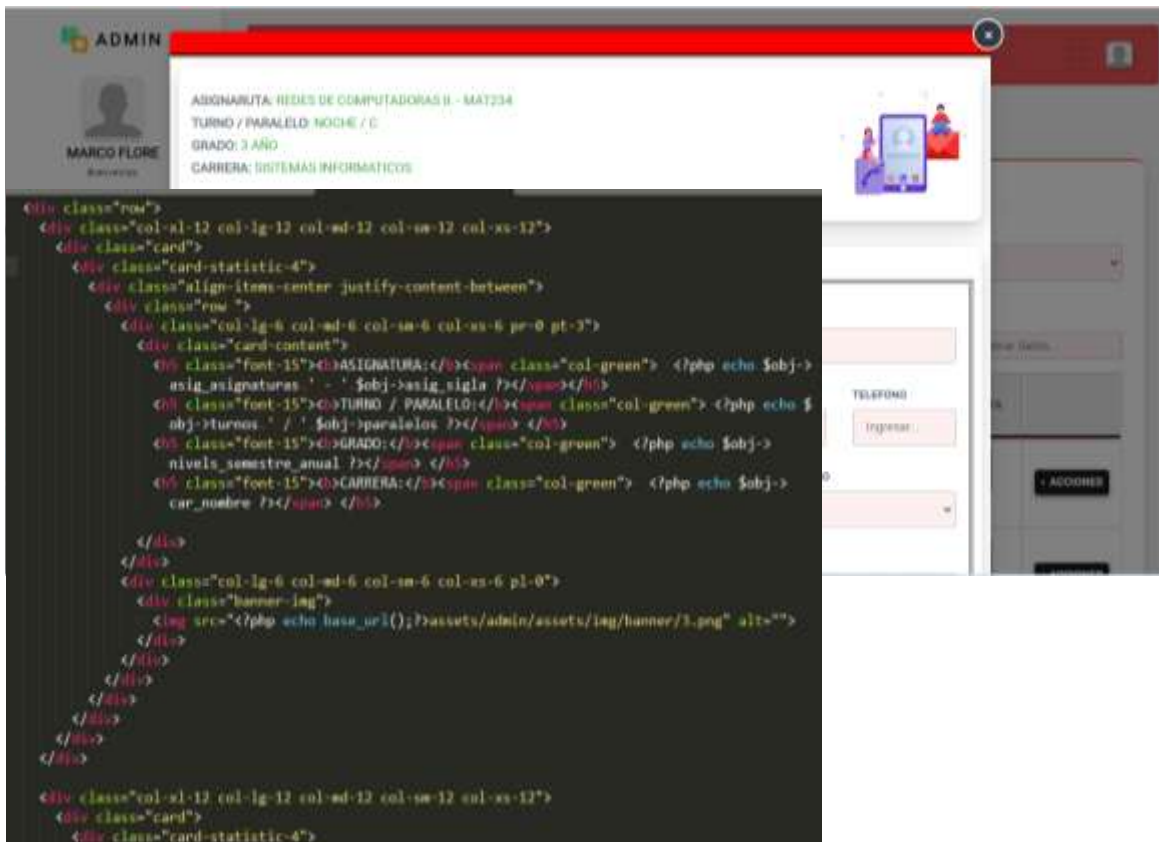


Nota. El gráfico representa Asignar Materias Docente. (INSTEIN) (SISABTW).

```
<div id="ver_datos_asig" class="modal fade" tabindex="-1">
  <div class="modal-dialog modal-lg">
    <div class="modal-content">
      <div class="modal-header no-padding for_header">
        <div class="table-header">
          <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria-hidden="true">
```

Nota. El gráfico representa el Código de Asignar Materias Docente. (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.112 Nuevo Registro Docente Asignar Materias y Carrera



e Docente para Asignar Materias, Carrera (INSTEIN)

Figura 3.114 Imprimir PDF Informe Nombramiento Docente/Designado(a)

Memorandum-20221116_0854

SAN ANTONIO DE PADUA

NOMBRAMIENTO DOCENTE

El Alto, 16 de noviembre de 2022
SIS-COD.m2Yae.r73ISC060020

Símbolo:
LIC NANCY RAMIREZ (0123213 LP)
INGENIERO DE SISTEMAS

Presente -
De mi consideración
Comunico a Ud. de acuerdo al Reglamento interno de la institución académica vigente, su
saber designación.

DOCENTE DESIGNADO(A)

Para registrar la siguiente asignatura:
CARRERA: SISTEMAS INFORMÁTICOS

SIGLA	ASIGNATURA	HOR	PAR
INATSI	INFORMÁTICA PAR. IIA	21	1 ASG. IIA

Con esta fecha, hecho a Ud. Por su designación y como tal en el desempeño de su actividad
insiste!

del Docente/Designado(a)

Figura 3.115 Código Imprimir PDF Informe Nombramiento Docente/Designado(a)

```

$('#simbolo').val('');
$('#simbolo').removeAttr("disabled");

$('#profesion').val('');
$('#profesion').removeAttr("disabled");

$('#datos_tablas').html('<input type="hidden" name="idpersona" id="idpersona" value="' +
valores[0] + '><input type="hidden" name="iddocente" id="iddocente" value="0">');
document.getElementById('boton').disabled=false;
}
});
}
$('#guardar_nuevo_asignacion_materias_doc').submit(function(event) {
event.preventDefault();
var formData=new FormData($('#guardar_nuevo_asignacion_materias_doc')[0]);
// $('#cargar_datos').modal({backdrop: 'static', keyboard: false});
document.getElementById('boton').disabled=true;
$.ajax({
url:'<?php echo base_url(); ?>Controller_docente/guardar_nuevo_asignacion_materias_doc',
type:'POST',
data:formData,
cache:false,
processData:false,
contentType:false,
success:function(fer){
$('#ver_datos_asig').click();
}
});
}
}

```

Nota. El gráfico representa el Código de Imprimir el PDF de Informe del Nombramiento del Docente/Designado(a) (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.116 Búsquedas de Docente/Datos

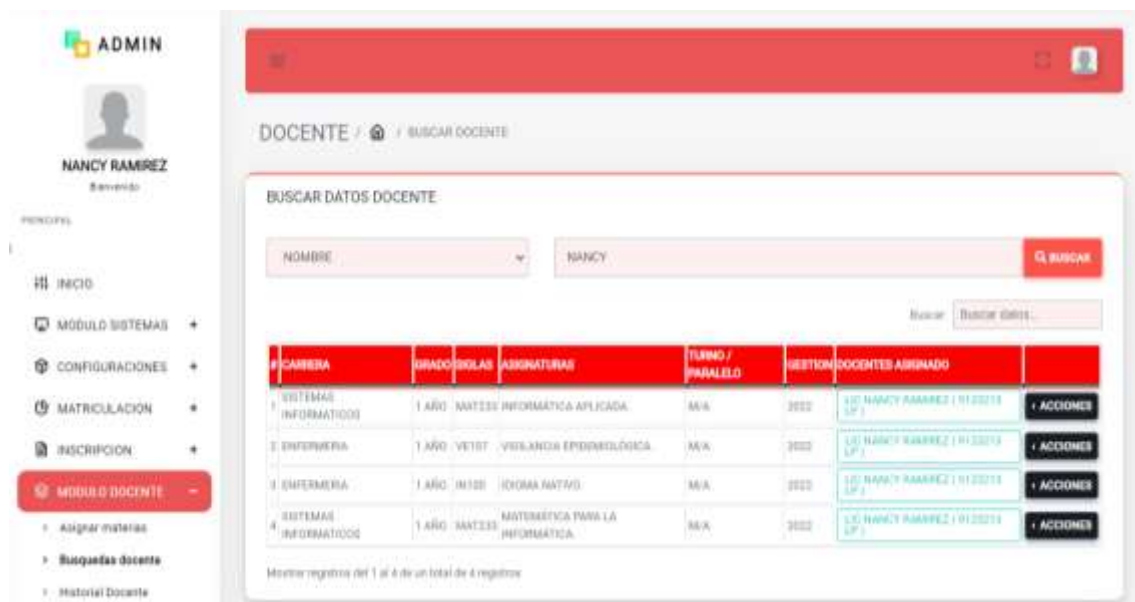


Figura 3.117 Búsquedas Docente Datos

```

<section class="section">
  <ul class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <li class="breadcrumb-item">
      <h4 class="page-title m-b-0">DOCENTE</h4>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="#">
        <i data-feather="home"></i></a>
      </li>
    <li class="breadcrumb-item active">BUSCAR DOCENTE</li>
  </ul>
  <div class="row">
    <div class="col-xl-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-header">
          <h4>BUSCAR DATOS DOCENTE</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <form id="buscar_datos_docente" method="POST">
            <div class="row">
              <div class="col-lg-4">
                <div class="form-group">
                  <div class="input-group mb-3">
                    <select class="form-control" name="seleccionar" required>
                      <option value="CARNET">CARNET ID</option>
                      <option value="NOMBRE">NOMBRE</option>
                      <option value="PATERNO">PATERNO</option>
                      <option value="MATERNO">MATERNO</option>
                    </select>
                  </div>
                </div>
              </div>
            </div>
          </form>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

Nota. El gráfico representa el Código Búsquedas de Docente/Datos. INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.118 Historial Materias Docente

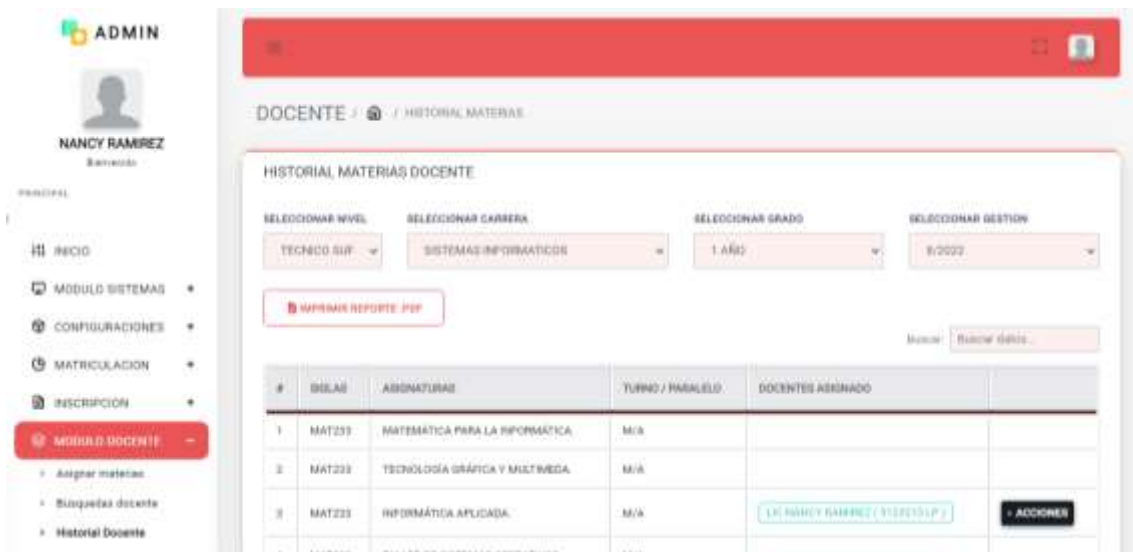


Figura 3.119 Código *Historial Materias Docente*

```

<section class="section">
  <ol class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <li class="breadcrumb-item">
      <a class="page-title n-b-0">DOCENTE</a>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="">
        <span data-feather="home"></span>
      </li>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item active">HISTORIAL MATERIAS</li>
  </ol>
  <div class="row">
    <div class="col-xl-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-header">
          <h3>HISTORIAL MATERIAS DOCENTE</h3>
        </div>
        <div class="card-body">
          <form method="post">
            <div class="row">
              <div class="col-lg-2">
                <div class="form-group">
                  <label for="input-1">SELECCIONAR NIVEL</label>
                  <select name="idcategoria_nivel" id="idcategoria_nivel" onchange="
                    buscar_carrera(this.value)" class="form-control form-control-sm" required>
                    <option></option>
                    <?php foreach ($this->db->get("categoria_nivel")->result() as $tipo) { ?>
                      <option value="">?php echo $tipo->idcategoria_nivel ?><?php echo $tipo->
                        categoria_niveles ?></option>
                    <?php } ?>
                </div>
              </div>
            </div>
          </form>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

IN) (SISABTW).

Figura 3.120 *Imprimir PDF Historial Lista*

Docentes

REPORTE MATRICULA 202211100935

SAN ANTONIO DE PAQUA

LISTA DE DOCENTES

QR CODE

CARRERA	SISTEMAS INFORMATICOS			GRADO	AÑO	GESTIÓN	PERÍO	FECHA	18 de noviembre de 2021
N.	CARRER	NOMBRE	PATERNO	ALCEROS	SEGUIN	MATERIAS		TURNO/PA	FECHA
1					001001	Tecnología de Redes y Servidores		SA	01/11/2021
2					001001	Sistemas de Información		SA	01/11/2021
3					001001	Tecnología de Redes y Servidores		SA	01/11/2021
4					001001	Sistemas de Información		SA	01/11/2021
5					001001	Tecnología de Redes y Servidores		SA	01/11/2021
6					001001	Sistemas de Información		SA	01/11/2021
7					001001	Tecnología de Redes y Servidores		SA	01/11/2021
8					001001	Sistemas de Información		SA	01/11/2021
9					001001	Tecnología de Redes y Servidores		SA	01/11/2021
10					001001	Sistemas de Información		SA	01/11/2021

Nota. El gráfico representa Imprimir el PDF de Historial Lista de Docentes, (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.121 Código Imprimir PDF Historial Lista Docentes

```

<section class="section">
  <ul class="breadcrumb breadcrumb-style ">
    <li class="breadcrumb-item">
      <h4 class="page-title m-b-0">DOCENTE</h4>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="">
        <i data-feather="home"></i></a>
      </li>
    <li class="breadcrumb-item active">REPORTE MATERIAS</li>
  </ul>
  <div class="row ">
    <div class="col-xl-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-header">
          <h4>REPORTE DOCENTE</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <div class="row">
            <div class="col-lg-3">
              <div class="form-group">
                <label>SELECCIONAR GESTION</label>
                <select class="form-control" onchange="buscar_datos_gestion_reporte_docente(this.value)" >
                  <option></option>
                  <?php foreach ($this->db->get('gestion')->result() as $ges) {
                    if ($ges->gest_periodo=='0') { ?>
                      <option value="<?php echo $ges->gestion; ?>" ><?php if ($ges->gest_periodo!=

```

Historial Lista de Docentes, (INSTEIN)

Nota. El gráfico representa el Reporte del Docente. (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.122 Reporte Docente

The screenshot shows the 'Reporte Docente' page in the INSTEIN system. The user is Nancy Ramirez. The page title is 'DOCENTE / REPORTE MATERIAS'. The main content area is titled 'REPORTE DOCENTE' and includes a 'SELECCIONAR GESTION' dropdown set to '2022'. Below this is a red button labeled 'IMPRIMIR REPORTE .PDF'. There is also a search bar with the text 'Buscar: Buscar datos...'. The main data is presented in a table with the following content:

#	CARNET	NOMBRE	PATERNO	MATERNO
1	20220610 LP	JUAN CARLOS	CHAVEZ	MERCADO
2	20220001 LP	JULIAN DANNY	MERCADO	LUNA
3	456789 OR	MARCOS	LINA	ESPEJO

Nota. El gráfico representa Reporte del Docente. (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.123 Código Reporte Docente

```

<?php if ($listado_asig) {
< a href="<?php echo base_url();>historialDocentePdf/<?php echo encrypt_id($idcarreras) . '/' .
encrypt_id($idniveles_seme_anual) . '/' . encrypt_id($idgestion); ?>" target="_blank" class="btn
btn-outline-danger btn-lg"><span class="fas fa-file-pdf"></span> IMPRIMIR REPORTE .PDF</a>

<div class="table-responsive" id="profesScroll" tabindex="2" >
<table id="juan" class="table table-bordered" border="1" style="width:100%" >
<thead class="thead">
<tr>
<th>#</th>
<th>SIGLAS</th>
<th>ASIGNATURAS</th>
<th>TURNO / PARALELO</th>
<th>DOCENTES ASIGNADO</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<?php $con=1;
foreach ($listado_asig as $value) {
<tr>
<td><?php echo $con++ ?></td>
<td><?php echo $value->asig_sigla ?></td>
<td><?php echo $value->asig_asignaturas ?></td>
<td><?php echo substr($value->turnos, 0,1) . '/' . $value->paralelos ?></td>
<td>
<?php
$datos=$this->Modelo_docente->mostrar_datos_docentes($value->idconfiguracion_asig,$
value->idgestion);
if ($datos) {

```

Nota. El gráfico representa el Código de Reporte del Docente. (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.124 Imprimir PDF Reporte Lista Docentes

CARRERA	CARNET	NOMBRE	PATERNO	MATERNO	CELULAR
1	EDUCOFP LP	JUAN CARLOS	CHARRI	MERCADO	71211231
2	EDUCOFP LP	SILVIA TAMAY	MERCADO	LUNA	7234567
3	EDUCOFP LP	MONICA	ACARAPY	LUNA	7890123
4	EDUCOFP LP	DANNY	MERCADO	FLORES	7234567
5	EDUCOFP LP	JHONELV	MERCADO	MENEGGA	7234567
6	EDUCOFP LP	JADE	MACHACA	LUNA	7890123
7	EDUCOFP LP	JOSE LUIS	TEJONA	TARGO	8234567
8	EDUCOFP LP	JHANI	MERCADO	MENEGGA	7234567
9	EDUCOFP CBE	JOSE LUIS	MERCADO	MENEGGA	7234567
10	EDUCOFP LP	MANCO	SUMARREZ		71231232
11	EDUCOFP LP	LUDY HEFMAN	MERCADO	MAYTA	81231231

Nota. El gráfico representa Imprimir PDF de Reporte de Lista de los Docentes (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.125 Código Imprimir PDF Reporte Lista Docentes

```

<?php if ($listado_asig) { ?>
<a target="_blank" href="<?php echo base_url();>reportesDocentePdf/<?php echo encrypt_id($
idgestion); ?>" class="btn btn-outline-danger btn-lg"><span class="fas fa-file-pdf"></span>
IMPRIMIR REPORTE .PDF</a>

<div class="table-responsive" id="proTeamScroll" tabindex="2" >
<table id="juan" class="table table-bordered" border="1" style="width:100%";
<thead class="fer_header">
<tr>
<th>#</th>
<th>CARNET</th>
<th>NOMBRE</th>
<th>PATERNO</th>
<th>MATERNO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<?php $con=1;
foreach ($listado_asig as $value) { ?>
<tr>
<td><?php echo $con++ ?></td>
<td><?php echo $value->per_ci.' ' $value->per_dpto ?></td>
<td><?php echo $value->per_nombre ?></td>
<td><?php echo $value->per_paterno ?></td>
<td><?php echo $value->per_materno ?></td>
</tr>
<?php } ?>
</tbody>
</table>
</div>

```

Reporte de Lista de los Docentes (INSTEIN)

A continuación, se visualiza la Pantalla de Lista de Asignaturas del Docente, en la siguiente Figura N° 3.126. Seguidamente se muestra el Código de la Lista de Asignaturas del Docente, en la Figura N° 3.127. Continuamente se observa Cargar las Notas del Docente para el Estudiante, en la Figura N° 3.128. Seguidamente se muestra el Código Cargar las Notas del Docente para el Estudiante, en la Figura N° 3.129. Se visualiza la pantalla de Imprimir el PDF del Informe Académicos de los Docentes para el Estudiante, Carrera, en la Figura N° 3.130. Seguidamente se muestra el Código de Imprimir el PDF del Informe Académicos de los Docentes para el Estudiante, Carrera en la Figura N° 3.131.

Figura 3.126 Lista Asignatura Docente

#	CARRERA	SIGLA	ASIGNATURA	NIVEL/PAU/TUR	GESTION	ESTADO	CANTIDAD EST.	CARGAR NOTAS	ACCION
1	SYSTEMAS INFORMATICOS	MAT233	INFORMÁTICA APLICADA	1 AÑO/AÑAÑANA	2022	activo	1	●	ACCIONES
2	ENFERMERA	VE107	VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA	1 AÑO/AÑAÑANA	2022	activo	1	●	ACCIONES
3	ENFERMERA	IN100	IDIOMA NATIVO	1 AÑO/AÑAÑANA	2022	activo	1	●	ACCIONES
4	SYSTEMAS INFORMATICOS	MAT233	MATEMÁTICA PARA LA INFORMÁTICA	1 AÑO/AÑAÑANA	2022	activo	1	●	ACCIONES

Nota. El gráfico representa la Lista de Asignaturas del Docente. (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.127 Código Lista Asignatura Docente

```

<section class="section">
  <ol class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <li class="breadcrumb-item">
      <h4 class="page-title m-b-0">DOCENTE</h4>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="">
        <i data-feather="home"></i></a>
      </li>
    <li class="breadcrumb-item active">Lista de asignatura</li>
  </ol>
  <div class="row">
    <div class="col-xl-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-header">
          <h4> MATERIAS DOCENTE</h4>
        </div>
        <div class="card-body">
          <div class="row">
            <div class="table-responsive" tabindex="2">
              <table id="fernando" class="table-bordered" style="width:100%">
                <thead class="fer_header">
                  <tr>
                    <th>#</th>
                    <th>CARRERA</th>
                    <th>SIGLA</th>
                    <th>ASIGNATURA</th>
                    <th>NIVEL/PAR/TUR</th>
                    <th>GESTION</th>
                    <th>ESTADO</th>
                    <th>CANTIDAD EST.</th>
                  </tr>
                </thead>
              </table>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

Docente. (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.128 Cargar Notas Docente/Estudiante

ADMIN

NANCY RAMIREZ
Bachiller

PRINCIPAL

- INICIO
- MODULO SISTEMAS +
- CONFIGURACIONES +
- MATRICULACION +
- INSCRIPCION +
- MODULO DOCENTE +
- DOCENTE -**
 - Lista de asignatura
- PAGINA WEB +

INSCRIPCION / Inscripcion asignaturas

HISTORIAL DE MATRICULACION ESTUDIANTE

0 0:00

GRADO: TECNICO SUPERIOR | CARRERA: SISTEMAS INFORMATICOS | TURNO / PARALELO: MAÑANA / A

ASIGNATURA: MATEMATICA PARA LA INFORMÁTICA | SIGLA: MAT233

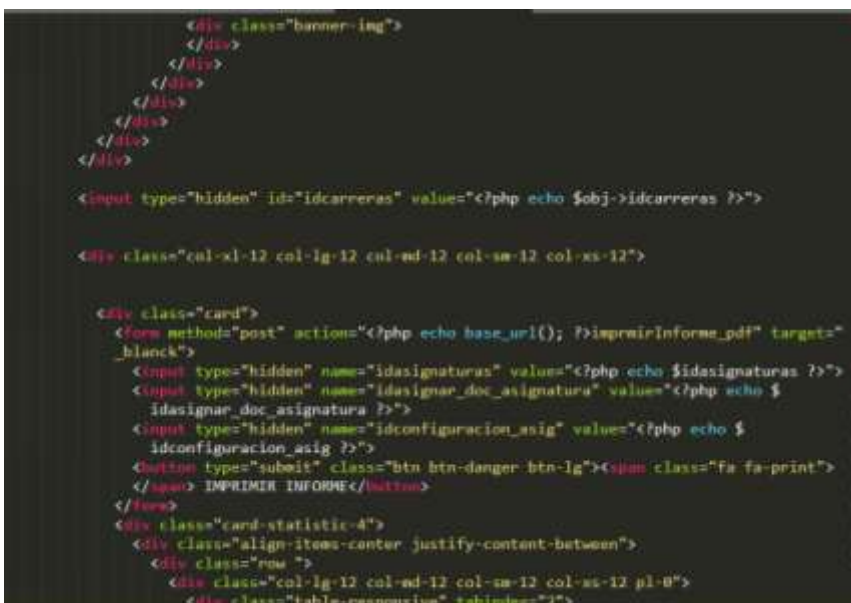
DOCENTE: LIC NANCY RAMIREZ | CARNET ID.: 9123213 LP

IMPRIMIR INFORME

A.	CARNER	NOMBRE	PATERNO	MATERNO	P1	P2	P3	2T PROMEDIO	TEXTUAL	ESTADO
1	2023004 LP	FERNANDO	FLORES	MAMANI	0	0	0			
2	2023004 LP	FERNANDO	FLORES	MAMANI	0	0	0			
3	4345003 LP	NANCY MAGALI	RAMIREZ	MEKIOSA	0	0	0			

Nota. El gráfico representa Cargar las Notas del Docente para el Estudiante. (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.129 Código Cargar Notas Docente/Estudiante



Nota. El gráfico representa Código Cargar las Notas del Docente para el Estudiante. (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.130 Imprimir PDF Informe Académicos Docente/Estudiante



Nota. El gráfico representa Imprimir el PDF del Informe Académicos de los Docentes para el Estudiante. (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.131 Imprimir PDF Informe Académicos Docente/Estudiante

```
<action class="action">
  <ol class="breadcrumb breadcrumb-style ">
    <li class="breadcrumb-item">
      <a class="page-title n-b-0">DESCRIPCION</a>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="">
        <i data-feather="home"></i></a>
      </li>
    <li class="breadcrumb-item active">Inscripción asignaturas</li>
  </ol>
  <div class="row ">
    <div class="col-xl-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-header">
          <h3>HISTORIAL DE MATRICULACION ESTUDIANTE</h3>
        </div>
        <div class="card-body">
          <div class="row">
            <div class="col-xl-12 col-lg-12 col-md-12 col-sm-12 col-xs-12">
              <div class="card">
                <div class="card-statistic-4">
                  <div class="align-items-center justify-content-between">
                    <div class="row ">
                      <div class="col-lg-10 col-md-10 col-sm-10 col-xs-10 pr-0 pt-3">
                        <div class="card-content">
                          <div class="font-18 border-bottom col-brown"><span>GRABAR</span></div></div>
                        </div>
                      </div>
                    </div>
                  </div>
                </div>
              </div>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</action>
```

DF del Informe Académicos de los Docentes para el

Marketing Digital Apoyo Académico

A continuación, se visualiza la Pantalla de Administración de Carreras/Estudiante, en la siguiente Figura N° 3.132. Seguidamente se muestra el Código de Administración de Carreras/Estudiante, en la Figura N° 3.133. Continuamente se observa Realizar la Publicación de la Carrera/Estudiante, en la Figura N° 3.134. Seguidamente se muestra el Código Realizar la Publicación de la Carrera/Estudiante, en la Figura N° 3.135. Se visualiza la pantalla de Administración de Publicación de Libros Digitales para el Estudiante Carrera/Materia, en la Figura N° 3.136. Seguidamente se muestra el Código de Administración de Publicación de Libros Digitales para el Estudiante Carrera/Materia en la Figura N° 3.137. Se visualiza la pantalla de Administración de Publicación de Libros Digitales para el Estudiante Carrera/Materia, en la Figura N° 3.136. Seguidamente se muestra el Código de

Administración de Publicación de Libros Digitales para el Estudiante Carrera/Materia en la Figura N° 3.137.

Figura 3.132 *Administración Publicación Carreras*

ADMIN

NANCY RAMIREZ

PRINCIPAL

INICIO

MODULO SISTEMAS

CONFIGURACIONES

MATRICULACION

INSCRIPCION

MODULO DOCENTE

DOCENTE

PAGINA WEB

PAGINA WEB / Publicacion carreras

ADMINISTRACION DE PUBLICACION CARRERAS

+ NUEVO PUBLICACION

Mostrar 10 registros

Buscar

ID	IMAGEN	TIPO NIVEL	CARRERA	TITULO	ESTADO	FECHA	USR
1		TECNICO SUPERIOR	ENFERMERIA	SISTEMA ACADEMICO BASICO PARA CURSOS, TALLERES, SEMINARIOS Y OTROS	ACTIVO	2022-10-21	
2		TECNICO SUPERIOR	CONTADURIA GENERAL	SISTEMA ACADEMICO BASICO PARA CURSOS, TALLERES, SEMINARIOS Y OTROS	ACTIVO	2022-10-21	
3		TECNICO SUPERIOR	COMERCIO INTERNACIONAL	SISTEMA ACADEMICO BASICO.ODG	ACTIVO	2022-10-21	
4		OTROS	CURSOS, TALLERES Y SEMINARIOS	TALLER DE EXCEL BASICO	ACTIVO	2022-10-21	

Mostrar registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

Nota. El gráfico representa la Administración de Carreras/Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.133 Código Administración Publicación Carreras

```

<section class="section">
  <ul class="breadcrumb breadcrumb-style ">
    <li class="breadcrumb-item">
      <a class="page-title a-b-0">PAGINA WEB</a>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="index.html">
        <span data-feather="home"></span></a>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item active">Publicacion carreras</li>
  </ul>
  <div class="row ">
    <div class="col-12 col-sm-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-body">
          <div align="center">ADMINISTRACION DE PUBLICACION CARRERAS</div>
          <a class="btn btn-outline-danger" href="#<?php echo base_url(); ?>
guardarNuevaPublicacion"> <span class="ace-icon fa fa-plus bigger-120 blue"></span> NUEVO
PUBLICACION </a>
          <div>
          <div class="table-responsive" id="proTeamScroll" tabindex="2">
            <table id="fernando" class="table-striped" style="width:100%">
              <thead class="fer_header">
                <tr>
                  <th></th>
                  <th></th>
                  <th></th>
                  <th></th>
                </tr>
              </thead>
            </table>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

Nota. El gráfico representa el Código de Administración de Carreras/Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.134 Realizar Publicación Carrera/Estudiante



Nota. El gráfico representa Realizar la Publicación de la Carrera/Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.135 Código Realizar Publicación Carrera/Estudiante

```

<link rel="stylesheet" href="{php echo base_url(); }assets/admin/assets/bundles/summernote/summernote-bs4.css">
<link rel="stylesheet" href="{php echo base_url(); }assets/admin/assets/bundles/codemirror/lib/codemirror.css">
<link rel="stylesheet" href="{php echo base_url(); }assets/admin/assets/bundles/codemirror/theme/duotone-dark.css">
<link rel="stylesheet" href="{php echo base_url(); }assets/admin/assets/bundles/jquery-selectric/selectric.css">

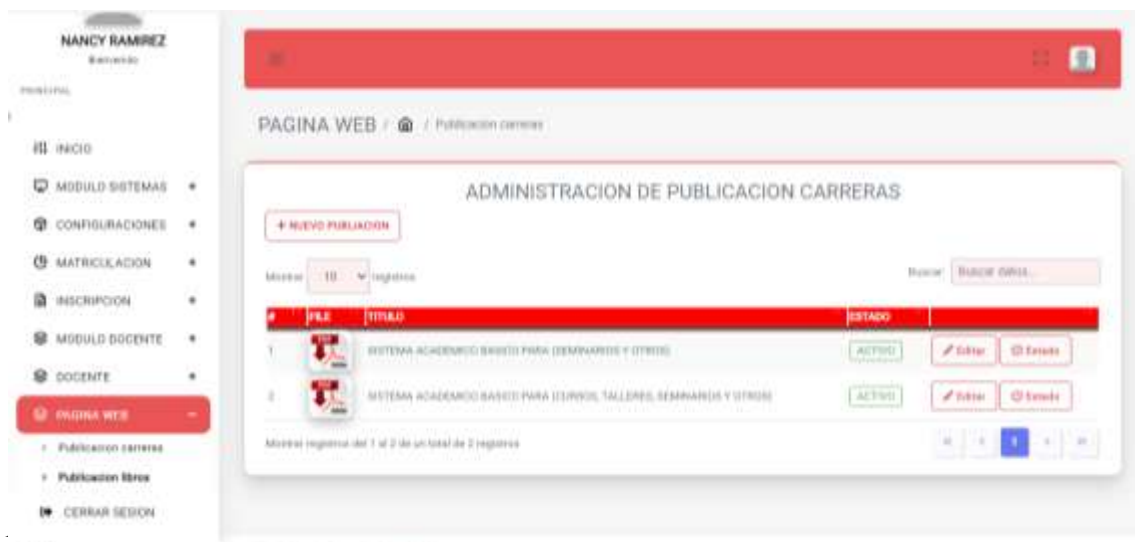
<section class="section">
  <ol class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <li class="breadcrumb-item">
      <ol class="page-title m-b-0">PAGINA WEB</ol>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="index.html">
        <i data-feather="home"></i></a>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item active">Publicacion carreras</li>
  </ol>
  <div class="row">
    <div class="col-12 col-sm-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-body">

          <form id="guardar_nuevo_publicacion_web" method="post" accept-charset="utf-8">
            <input style="padding-top:5px;margin-top:5px;" type="text" value="REALIZAR PUBLICACION">
          </form>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

Nota. El gráfico representa el Código de Realizar la Publicación de la Carrera/Estudiante (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.136 Administración Publicación Libros Digitales Estudiante Carrera/Materia



Carrera/Materia (INSTEIN) (SISABTW).

inte

Figura 3.137 Código Administración Publicación Libros Digitales Estudiante Carrera/Materia

```

<section class="section">
  <ol class="breadcrumb breadcrumb-style">
    <li class="breadcrumb-item">
      <ol class="page-title n-b-0">PAGINA WEB</ol>
    </li>
    <li class="breadcrumb-item">
      <a href="index.html">
        <i data-feather="home"></i></a>
      </li>
    <li class="breadcrumb-item active">Publicacion carreras</li>
  </ol>
  <div class="row">
    <div class="col-12 col-sm-12 col-lg-12">
      <div class="card card-danger">
        <div class="card-body">
          <ol align="center">ADMINISTRACION DE PUBLICACION CARRERAS</ol>
          <button class="btn btn-outline-danger" data-toggle="modal" data-target="#primarymodal">
            <i class="ace-icon fa fa-plus bigger-120 blue"></i> NUEVO PUBLIACION </button>
          <br>
          <br>
          <div class="table-responsive" id="proTeamScroll" tabindex="2">
            <table id="fernando" class="table-striped" style="width:100%">
              <thead class="for_header">
                <tr>
                  <th></th>
                </tr>
                <tr>
                  <th>#</th>
                </tr>
                <tr>
                  <th>FILE</th>
                </tr>
                <tr>
                  <th>TITULO</th>
                </tr>
                <tr>
                  <th>ESTADO</th>
                </tr>
                <tr>
                  <th></th>
                </tr>
              </thead>
            </table>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

Nota. El gráfico representa el Código Administración de Publicación de Libros Digitales para el Estudiante Carrera/Materia (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.138 Imprimir/Descargar Libro Digital PDF Estudiante Carrera/Materia



Nota. El gráfico representa Imprimir/Descargar el Libro Digital PDF para el Estudiante Carrera/Materia. (INSTEIN) (SISABTW).

Figura 3.139 Código Imprimir/Descargar Libro Digital PDF Estudiante Carrera/Materia

```

<div align="center">ADMINISTRACION DE PUBLICACION CARRERAS</div>
<button class="btn btn-outline-danger" data-toggle="modal" data-target="#primarymodal
"> <i class="ace-icon fa fa-plus bigger-120 blue"></i> NUEVO PUBLIACION </button>
<br>
<br>
<div class="table-responsive" id="proTeamScroll" tabindex="2" >
<table id="fernando" class=" table-striped" style="width:100%">
<thead class="fer_header">
<tr>
<th>#</th>
<th>FILE</th>
<th>TITULO</th>
<th>ESTADO</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<?php $con=1;
foreach ($this->Modelo_configuracion->listar_archivo_file('pdf') as $value) {
?>
<tr>
<td><?php echo $con++ ?></td>
<td><a target=" _black" href="<?php echo base_url(); ?>assets/file_digital/
<?php echo $value->fi_files ?>"></a></td>
<td><?php echo $value->fi_titulo ?></td>
<td>
<?php if($value->fi_estado=="activo"){ ?>
<div class="badge-outline col-green">ACTIVO</div>
<?php }else{ ?>

```

ibro Digital PDF para el Estudiante

3.8.3 Implementación y despliegue

La implementación del sistema de información seguimiento académico se basa en los siguientes puntos.

Desarrollo Software libre

Tabla 3.32 Herramientas de desarrollo Software

Tipo	Nombre	Etapas
Sublime Text	ST	Etapas de codificación de desarrollo
Lenguaje de Programación	PHP	Etapas de desarrollo del Sistema
PHPMyAdmin	PHPMyAdmin	Etapas ejecución de la base de datos y el sistema

Gestor de Base de Datos	MySQL	Etapa de implementación del sistema
Servidor de Aplicaciones Web	Apache	Etapa de funcionamiento
Framework	Bootstrap Codeigniter	Etapa Funcionamiento de la Aplicación

Nota. El gráfico representa la Descripción de las Herramientas de Desarrollo, Tipo, Nombre, Etapa (SISABTW).

3.8.3.1 Requerimientos de hardware

Los requerimientos de Hardware para el servidor son:

Tabla 3.33 *Herramientas de Hardware para el servidor*

Herramienta	Utilidad
Procesador:	Pentium IV o D
Disco Duro:	80Gb o superior
Memoria:	512 Mb o superior
Monitor:	SGVA
Tarjeta de Red:	PCI para RJ- o Cable Coaxial
Cable de red:	UTP

Nota. El Grafico representa la Descripción de las Herramientas de Hardware, Utilidad (SISABTW).

Los requerimientos de software para el cliente son:

- ✓ Tener instalado un Sistema Operativo Cliente/Servidor
- ✓ Tener instalado un navegador de Internet.

Los requerimientos de Hardware para el cliente son:

Tabla 3.34 *Herramientas de Hardware para cliente*

Herramienta	Utilidad
Procesador:	Pentium II, III, IV o D
Disco Duro:	40Gb o superior
Memoria:	256 Mb o superior
Monitor:	VGA o SGVA
Tarjeta de Red:	PCI para RJ-45 o Cable Coaxial
Cable de red:	UTP

Nota. El Grafico representa la Descripción de las Herramientas de Hardware, Para el Cliente, Utilidad (SISABTW).

Herramientas de desarrollo

Las herramientas de desarrollo utilizadas en el presente proyecto son multiplataforma, es decir que pueden operar en cualquier sistema operativo.

A continuación, se describe las herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema y sus respectivas funcionalidades.

Tabla 3.35 Herramientas utilizadas para el diseño e implementación del sistema

Herramienta	Versión	Utilidad
Magic Draw + MagicUwe	18.5	Diseño de modelos y clases de diagrama UWE.
Wondershare EDRAW MAX	12.0.2	Presentaciones de manera más estructurada, organizada y esquematizada.
Jquery	8.0	Framework para la funcionalidad del sistema en la interfaz.
PHP	4.5	Para lenguajes de programación que nos ayuda a construir paginas dinámicas que interactúen con base de datos.
Codeigniter	7.4	
Framework bootstrap		Framework para el diseño de plantilla y el diseño responsivo de la interfaz.
CSS	8.2	implementación de hojas de estilo CSS, que optimiza los recursos del sistema en cuanto a estilos.
MySQL	12.0.2	Gestor de base de datos
Servidor Apache	5.6	Servidor web

Nota. El Grafico representa la Descripción de las Herramientas Utilizadas para el diseño Versión, Utilidad (SISABTW).

Instalación

Todo Software o Sistema Informático para su implementación requiere de cierto tipo de Hardware como de Software, para que su rendimiento sea el óptimo.

Los requerimientos de rendimiento son:

Tabla 3.36 Requerimientos de Instalación del Sistema (SISABTW)

Tecnología Cliente/ Servidor	Versión	Software
Servidor de aplicaciones web (apache)	5.6	Tener instalado un sistema operativo cliente / servidor
Servidor de Base de Datos (MySQL)	12.0.2	Tener instalado un servidor web
Jquery	8.0	Tener Instalado un Gestor de base datos interfaz.
Google, Chrome, mozilla, Firefox, opera	6.7	Tener instalado un navegador de internet

Nota. El Grafico representa la Descripción de los requerimientos de Instalación del Sistema Tecnología Cliente/Servidor, Versión, Software. (SISABTW).

3.8.4 Portabilidad

El Sistema de Información Seguimiento Académico: Modulo de Inscripciones a estudiantes esta diseñado para funcionar en distintas plataformas. Por ser una aplicación Web se analiza desde el punto de vista del Cliente y del Servidor.

3.8.5 Servidor

El sistema puede funcionar a partir de un equipo Pentium 4 con 512 Mb en memoria RAM Y 40 Gb en disco duro.

El sistema operativo del servidor puede correr en la siguiente plataforma Windows XP.

3.8.6 Cliente

El sistema puede funcionar a nivel cliente sin inconvenientes, desde un equipo Pentium III con memoria RAM de 128 Mb.



CAPÍTULO

IV



PRUEBAS

Y

RESULTADOS

4 PRUEBAS Y RESULTADOS

4.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo, se realiza una breve descripción de las pruebas y resultados a la Institución “INSTEIN” que validan a este proyecto como el resultado al problema planteado en el capítulo I, de manera que las pruebas y resultados muestran que el sistema fue factible y oportuno con su implementación, viendo una eficacia con resultados óptimos y rápidos a comparación del control de registros y reportes.

4.2 MÉTRICA DE CALIDAD

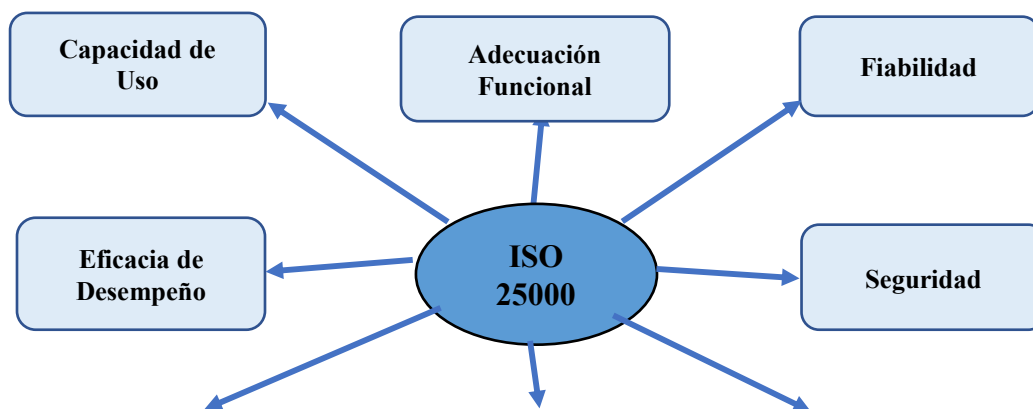
4.2.1 Modelo de indicadores y métricas 25000

Al término del Sistema Web Académico Integral, se debe medir la calidad del producto, existe dos tipos de medición directa e indirecta. En el presente proyecto se aplicará las medidas indirectas planteada por la norma ISO 25000.

La necesidad de comparar productos motiva el trabajo para la definición de un modelo estándar. ISO 25000 entrega la definición de las características y los procesos de evaluación de calidad asociados para usar cuando se especifican los requisitos y la evaluación de los productos de software a lo largo de su vida útil. Los factores relacionados con la norma ISO 25000, están representados por seis los cuales son: funcionalidad, confiabilidad, eficiencia, usabilidad, mantenibilidad y portabilidad.

A continuación se muestra en la siguiente Figura N° 4.1 las preguntas usuales que se hacen en cada factor.

Figura 4.1 Familia de ISO/IEC 25000





Nota. El gráfico representa la familia de ISO/IEC 25000, en base a (Calabrese & Muñoz, 2018)

Tabla 4.1 Ponderación en porcentajes para la calidad interna

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD INTERNA		
Características	Nivel de importancia	Ponderación
Adecuación Funcional	M	25%
Fiabilidad	B	0%
Eficiencia de desempeño	M	15%
Calidad de uso	M	15%
Seguridad	M	15%
Portabilidad	B	0%
Mantenibilidad	A	30%
Portabilidad	NA	0%

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de características y atributos de calidad interna de software de desarrollo aplicando la norma ISO/IEC 25000.

4.2.1.1 Niveles de puntuación final para la calidad interna, externa y en uso

La escala de medición que se presenta en la Tabla N° 4.2 se utilizará para analizar el resultado final de las características de calidad interna, externa y en uso, los cuales nos dará el nivel de puntuación final que se le asignará al producto software después de su análisis.

Tabla 4.2 Niveles de puntuación final para la calidad interna, externa y en uso

Escala de medición	Niveles de puntuación	Grado de satisfacción
8.75 – 10	Cumple con los requisitos	Muy satisfactorio
5 – 8.74	Aceptable	Satisfactorio
2.75 – 4.9	Mínimamente aceptable	Insatisfactorio
0 – 2.74	Inaceptable	

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de Niveles de puntuación calidad interna, externa y en uso, de software de desarrollo aplicando la norma ISO/IEC 25000.

4.3 EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL PRODUCTO SOFTWARE

la evaluación de calidad del producto software se debe aplicar lo detallado en el CAPÍTULO II.

Las características de calidad interna seleccionadas se detallan en la Tabla 4.3

Tabla 4.3 *Características de calidad interna seleccionadas*

CARACTERISTICAS DE CALIDAD INTERNA		
Características	Nivel de importancia	Motivo de selección
Adecuación Funcional	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar que las funciones codificadas estén de acuerdo a los requerimientos especificados para el sistema.
Fiabilidad	B	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar que las funciones codificadas estén de acuerdo a los requerimientos especificados para el sistema cuando éstas son sometidas a ciertas condiciones y periodos de tiempo determinados.
Eficiencia de desempeño	M	Se califica con valor de importancia M porque a nivel de código es necesario evaluar el rendimiento del sistema tomando en cuenta los recursos que serán utilizados.
Calidad de uso	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar que el código sea entendido, aprendido y usado por cualquier programador.
Seguridad	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario que en el código existan funciones que llamen al sistema externo encargado de la protección de los datos e información.
Portabilidad	B	Se califica con valor de importancia B porque es muy necesario evaluar que el sistema lleve a cabo sus funciones normales mientras intercambia información y comparte el mismo entorno con otro producto software.
Mantenibilidad	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario que el código sea modificado o actualizado por cualquier programador de acuerdo a las necesidades correctivas.
Portabilidad	NA	Se califica con valor de importancia NA porque no aplica realizar la evaluación a un producto de tipo página web.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de características y atributos de calidad interna de software de desarrollo aplicando la norma ISO/IEC 25000.

Para
proceder a

realizar las características de calidad externa seleccionadas se detallan en la Tabla N° 4.4.

Tabla 4.4 *Características de calidad externa seleccionadas*

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EXTERNA		
Características	Nivel de importancia	Motivo de selección
Adecuación Funcional	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar que el sistema presente todas las funcionalidades especificadas para su uso
Fiabilidad	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar que el sistema realice todas las funciones especificadas cuando es usado bajo ciertas condiciones y periodos de tiempos.
Eficiencia de desempeño	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar el rendimiento del sistema tomando en cuenta los recursos que serán utilizados.
Facilidad de uso	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar que tan entendible, agradable y fácil de usar es el sistema.
Seguridad	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si existe un registro de los accesos que se han hecho al sistema.
Compatibilidad	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar que el sistema lleve a cabo sus funciones intercambiando información compartiendo el mismo entorno.
Mantenibilidad	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si el sistema al ser actualizado o modificado funciona adecuadamente ante el usuario.
Portabilidad	NA	Se califica con valor de importancia NA porque no aplica realizar la evaluación a un producto de tipo página web.

Las

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de características y atributos de calidad externa de software de desarrollo aplicando la norma ISO/IEC 25000.

características de calidad en uso más relevantes para el Sistema se detallan en la Tabla N° 4.5.

Tabla 4.5 *Características de calidad en uso seleccionadas*

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD INTERNA		
Características	Nivel de importancia	Motivo de selección
Efectividad	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar si el sistema permite alcanzar los objetivos o necesidades del usuario.
Eficiencia	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar si el sistema permite alcanzar los objetivos o necesidades del usuario utilizando los recursos mínimos.

Satisfacción	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar que el sistema satisfaga las necesidades del usuario al utilizarlo.
Libertad de riesgo	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si el sistema al utilizarlo produce alguna consecuencia en relación a la salud.
Cobertura de texto	B	Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluarlo.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de características y atributos de calidad interna de software de desarrollo aplicando la norma ISO/IEC 25000.

Las subcaracterísticas de calidad interna seleccionadas para el Sistema se detallan en la Tabla 4.6.

Tabla 4.6 *Subcaracterísticas y atributos de calidad interna seleccionadas*

CARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS DE CALIDAD INTERNA			
Características	Subcaracterísticas	Nivel de importancia	Motivo de selección
Adecuación Funcional	Complejidad funcional	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar que las funciones codificadas cubran todas las tareas determinadas por el usuario.
	Exactitud funcional	B	Se califica con valor de importancia B porque no es tan necesario evaluar la exactitud funcional a nivel de código, por lo que será evaluada desde punto de vista externo
	Madurez	B	Se califica con valor de importancia B porque no es tan necesario evaluar la madurez a nivel de código, por lo que será evaluada desde punto de vista externo.
Fiabilidad	Disponibilidad	B	Se califica con valor de importancia B porque no es tan necesario evaluar la disponibilidad a nivel de código, por lo que será evaluada desde punto de vista externo.
	Tolerancia a fallos	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar que ciertas funciones codificadas

Eficiencia en el desempeño	Recuperabilidad	B	<p>permitan que al sistema se opere cuando se presenten fallos.</p> <p>Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar.</p>
	Comportamiento temporal	B	<p>Se califica con valor de importancia B porque no es tan necesario evaluar la madurez a nivel de código, por lo que será evaluada desde punto de vista externo.</p>
	Utilización de recursos	M	<p>Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si las funciones codificadas son entendibles para cualquier programador.</p>
	Capacidad	B	
	Capacidad de reconocer su adecuación	M	<p>Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si las funciones codificadas son entendibles para cualquier programador.</p>
	Capacidad de ser entendido	M	<p>Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si en el código existen funciones evidentes para cualquier programador.</p>
Facilidad de uso	Operatividad	M	<p>Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si existen funciones para que al sistema se lo pueda operar con facilidad.</p>
	Protección Frente a errores de usuarios	M	<p>Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si existen elementos de entrada que son validados en el código fuente.</p>
	Estética de la interfaz de usuario	B	<p>Se califica con valor de importancia B porque no es tan necesario evaluar la estética de interfaz de usuario a nivel de código, por lo que será evaluada desde punto de vista externo.</p>
	Accesibilidad técnica	B	<p>Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluarlo.</p>
Seguridad	Confidencialidad	B	<p>Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar, ya que existe un sistema externo encargado de la protección de los datos e información.</p>
	Integridad		<p>Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar, ya que existe un sistema externo encargado de la protección de los datos e información.</p>
	No repudio	A	<p>Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar si el sistema tiene la capacidad de demostrar la autenticidad de las notificaciones enviadas a las entidades o personas que reciben los mensajes.</p>
	Responsabilidad	B	<p>Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar la responsabilidad a nivel de código, por lo que será evaluada desde punto de vista externo.</p>
	Autenticidad	A	<p>Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar si existen métodos de autenticación en el código fuente.</p>
Compatibilidad	Co - existencia	B	<p>Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluarlo.</p>
	Interoperabilidad	B	<p>Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluarlo.</p>

Mantenibilidad	Modularidad	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar si existe afectación de otras funciones en caso de modificar en código.
	Reusabilidad	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar si el código puede ser reutilizado.
	Capacidad de ser analizado	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si existe el registro de los fallos ocurridos para su respectivo análisis.
	Capacidad de modificación	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar si existe la posibilidad de modificar en código sin afectar la funcionalidad del sistema.
Portabilidad	Capacidad de ser probado	B	Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar.
	Adaptabilidad	NA	Se califica con valor de importancia NA porque no aplica realizar la evaluación a un producto de tipo página web.
	Facilidad de instalación	NA	Se califica con valor de importancia NA porque no aplica realizar la evaluación a un producto de tipo página web.
	Capacidad de ser reemplazado	NA	Se califica con valor de importancia NA porque no aplica realizar la evaluación a un producto de tipo página web.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de características y atributos de calidad interna de software de desarrollo aplicando la norma ISO/IEC 25000.

Las métricas seleccionadas para evaluar la calidad interna para el Sistema se detallan en la Tabla N° 4.7

Tabla 4.7 Subcaracterísticas y atributos de calidad interna seleccionadas

MÉTRICAS PARA LA CALIDAD INTERNA			
Características	Subcaracterísticas	Métricas	Significado
Adecuación Funcional		Complejidad de la implementación funcional	Qué tan completa es la implementación de acuerdo a la especificación de requerimientos
	Complejidad funcional		
Fiabilidad	Tolerancia a fallos	Anulación de la operación incorrecta	Cantidad de funciones implementadas con capacidad de anular operaciones incorrectas
Eficiencia en el desempeño	Utilización de recursos	Líneas de código	Cantidad de líneas de código existe por cada función implementada
	Capacidad de reconocer su adecuación	Integridad de descripción	Cantidad de funciones que son descritas como entendibles en la descripción del producto
Facilidad de uso	Capacidad de ser entendido	Funciones evidentes	Cantidad de funciones del producto que son evidentes al usuario
	Operatividad	Claridad de mensajes	Cantidad de mensajes que son auto explicativo para el usuario

Seguridad	Protección contra errores del usuario	Verificación de entradas válidas	Cantidad de elementos de entrada que son validados.
	No repudio	Utilización de firma digital	Cantidad de eventos que requieran no - repudio se procesan utilizando la firma digital.
	Autenticidad	Métodos de autenticación	Qué tan bien el sistema autentica la identidad de un sujeto o recurso.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de Métricas de calidad interna de software de desarrollo aplicando la norma ISO/IEC 25000.

Las subcaracterísticas de calidad externa seleccionadas se detallan en la Tabla N° 4.8

Tabla 4.8 *Subcaracterísticas y atributos de calidad externa*

CARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS DE CALIDAD EXTERNA			
Características	Subcaracterísticas	Nivel de importancia	Motivo de selección
Adecuación Funcional	Complejidad funcional	A	Se califica con valor de importancia A porque es necesario evaluar si el sistema provee todas las funcionalidades necesarias para el usuario.
	Exactitud funcional	A	Se califica con valor de importancia A porque es necesario evaluar si el sistema provee los resultados correctos.
	Madurez	A	Se califica con valor de importancia A porque es necesario evaluar si el sistema provee los resultados correctos.
Fiabilidad	Disponibilidad	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si el sistema se encuentra operativo y accesible para su uso.
	Tolerancia a fallos	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si el sistema es capaz de operar cuando se presentan fallos.
	Recuperabilidad	B	Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar
Eficiencia en el desempeño	Comportamiento temporal	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si el sistema proporciona los tiempos de respuesta apropiados.
	Utilización de recursos	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si el sistema utiliza los recursos adecuados mientras está operando.
	Capacidad	B	Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar
	Capacidad de reconocer su adecuación	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si las funciones codificadas son entendibles para cualquier programador

Facilidad de uso	Capacidad de ser entendido	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar si el sistema es entendible para el usuario cuando sea usado.
	Operatividad	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si el usuario puede operar con facilidad el sistema.
	Protección Frente a errores de usuarios	B	Se califica con valor de importancia B porque no es tan necesario evaluarlo a nivel externo, por lo que será evaluada desde punto de vista interno
	Estética de la interfaz de usuario	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si las interfaces del sistema satisfacen y agradan al usuario.
	Accesibilidad técnica	B	Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar.
Seguridad	Confidencialidad	B	Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar, ya que existe un sistema externo encargado de la protección de los datos e información.
	Integridad	B	Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar, ya que existe un sistema externo encargado de la protección de los datos e información.
	No repudio	B	Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar, ya que existe un sistema externo encargado de la protección de los datos e información.
	Responsabilidad	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si existe el registro de los accesos de las personas que han ingresado al sistema.
Compatibilidad	Autenticidad	B	Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar, ya que existe un sistema externo encargado de la protección de los datos e información.
	Co - existencia	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar si el sistema puede coexistir con otro sistema compartiendo el mismo entorno y los mismos recursos.
	Interoperabilidad	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar si el sistema intercambia información sin ningún inconveniente.
Mantenibilidad	Modularidad	A	Se califica con valor de importancia NA porque no aplica a nivel externo, pero si aplica a nivel de código.
	Reusabilidad	NA	Se califica con valor de importancia NA porque no aplica a nivel externo, pero si aplica a nivel de código.
	Capacidad de ser analizado	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si es factible realizar un análisis de impacto cuando es modificado.
	Capacidad de modificación	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si se puede realizar modificaciones al sistema sin afectar su funcionalidad.
	Capacidad de ser probado	B	Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar.

Portabilidad	Adaptabilidad	NA	Se califica con valor de importancia NA porque no aplica realizar la evaluación a un producto de tipo página web.
	Facilidad de instalación	NA	Se califica con valor de importancia NA porque no aplica realizar la evaluación a un producto de tipo página web.
	Capacidad de ser reemplazado	NA	Se califica con valor de importancia NA porque no aplica realizar la evaluación a un producto de tipo página web.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción características y atributos de calidad externa de software de desarrollo aplicando la norma ISO/IEC 25000.

Las métricas seleccionadas para evaluar la calidad externa se especifican en la Tabla N° 4.9

Tabla 4.9 Métricas seleccionadas para calidad externa

MÉTRICAS PARA LA CALIDAD EXTERNA			
Características	Subcaracterísticas	Métricas	Significado
Adecuación Funcional	Complejidad funcional	Complejidad de la implementación funcional	Qué tan completa es la implementación de acuerdo a la especificación de requerimientos
	Exactitud computacional	Presión computacional	La frecuencia con que ocurren los resultados inexactos
Fiabilidad	Madurez	Eliminación de errores	Cuantos posibles errores han sido corregidos.
		Cobertura de pruebas	Cuantos casos de prueba han sido ejecutados durante la etapa de pruebas
	Disponibilidad	Tiempo medio entre fallos	La frecuencia en que el sistema falla en la operación
		Tiempo de servicio	El tiempo de servicio del sistema que realmente provee.
Eficiencia en el desempeño	Tolerancia a fallos	Redundancia	Cantidad de sistemas que interactúan con el sistema para evitar fallos.
		Tiempo de respuesta	El tiempo estimado para completar una tarea.
		Tiempo de espera	El tiempo en completar un trabajo completo con el sistema.
	Comportamiento temporal	Rendimiento	La cantidad de tareas que pueden ser procesadas
		Utilización de recursos	Utilización de CPU
Utilización de la memoria	El espacio de memoria que se utiliza para realizar una tarea.		

Facilidad de uso	Capacidad para ser entendido	Efectividad de la documentación del usuario o ayuda del sistema	Funciones que son descritas en la documentación del usuario o ayuda del sistema.
	Operatividad	Claridad de mensajes	Que tan entendibles son los mensajes del sistema que se muestran al usuario
	Estética de la interfaz de usuario	Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario	Capacidad del sistema para personalizar las interfaces en apariencia.
	Responsabilidad	Capacidad de auditoría de acceso	Completitud de la pista de auditoria en relación al acceso de los usuarios al sistema y a los datos
	Co – existencia	Co – existencia disponible	Que tan adaptable es el sistema en compartir su entorno con otros sistemas sin causar efectos adversos
	Interoperatividad	Conectividad con sistemas externos	Qué tan correctamente se ha implementado los protocolos de interfaz externa
	Capacidad de ser modificado	Capacidad de pistas de auditoria	Los usuarios pueden identificar fácilmente la operación específica que causó el fallo.
	Capacidad de ser modificado	Complejidad de modificación.	Puede el desarrollador modificar fácilmente el sistema para resolver un problema

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de Métricas de calidad externa de software de desarrollo aplicando la norma ISO/IEC 25000.

Las subcaracterísticas de calidad en uso más relevantes se detallan en la Tabla N° 4.10

Tabla 4.10 *Subcaracterísticas y atributos de calidad en uso más relevantes*

SUBCARACTERÍSTICAS Y ATRIBUTOS DE CALIDAD EN USO			
Características	Subcaracterísticas	Nivel de importancia	Motivo de selección
Efectividad	Efectividad	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar si el sistema permite alcanzar los objetivos o necesidades del usuario.
Eficiencia	Eficiencia	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si el sistema permite alcanzar los objetivos o necesidades del usuario utilizando los recursos mínimos.
	utilidad	A	Se califica con valor de importancia A porque es muy necesario evaluar que el sistema satisfaga las necesidades del usuario al utilizarlo.
Satisfacción	Mitigación del riesgo económico	B	Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar.
	Mitigación del riesgo de seguridad y salud	M	Se califica con valor de importancia M porque es necesario evaluar si el uso del sistema no ha causado problemas de seguridad o salud.
Libertad de riesgo			

Mitigación del riesgo ambiental	M	Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar
Integridad de contexto	B	Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar.
Flexibilidad	B	Se califica con valor de importancia B porque no es necesario evaluar.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción Subcaracterísticas y atributos de calidad en uso de software de desarrollo aplicando la norma ISO/IEC 25000.

Las métricas seleccionadas para evaluar la calidad en uso se especifican en la Tabla N° 4.11.

Tabla 4.11 Métricas seleccionas para calidad en uso

MÉTRICAS DE CALIDAD EN USO			
Características	Subcaracterísticas	Métricas	Motivo de selección
Efectividad	Efectividad	Complejidad de la tarea	Cantidad de tareas que son completadas correctamente
		Efectividad de la tarea	Cantidad de los objetivos de la tarea que se realiza completamente
Eficiencia	Eficiencia	Tiempo de la tarea	El tiempo que se tarda en completar una tarea en comparación con lo planeado.
		Tiempo relativo de la tarea	El tiempo que necesita un usuario normal en completar una tarea en comparación con un experto.
	Eficiencia de la tarea	Qué tan eficientes son los usuarios	
	utilidad	Nivel de satisfacción	Qué tan satisfecho está el usuario con el sistema
Satisfacción		Uso discrecional de las funciones	Las veces que los usuarios utilizan las funciones principales
		Porcentaje de quejas de los clientes	Porcentaje de quejas realizadas por los clientes
	Libertad de riesgo de salud y seguridad	Frecuencia de problemas en la salud y seguridad del usuario	Problemas de salud entre los usuarios del producto

Libertad de riesgo	Impacto en la salud y seguridad del usuario	Impacto en la salud y seguridad del usuario
---------------------------	---	---

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de Métricas de calidad en uso.

A continuación, en la Tabla N° 4.12. Se presenta la ponderación en porcentaje que se le asignará a las características seleccionadas para la calidad interna.

Tabla 4.12 Ponderación en porcentajes para la calidad interna

CARACTERÍSTICAS DE LA CALIDAD INTERNA			
Características	Nivel de importancia	Ponderación	Motivo de ponderación
Adecuación Funcional	M	25%	Se pondera con valor de 25% porque es necesario evaluar que las funciones codificadas estén de acuerdo a los requerimientos especificados para el sistema.
Fiabilidad	M	10%	Se pondera con valor de 10% porque es necesario evaluar que las funciones codificadas estén de acuerdo a los requerimientos especificados para el sistema cuando éstas son sometidas a ciertas condiciones y periodos de tiempo determinados
Eficiencia en el desempeño	M	15%	Se pondera con valor de 15% porque a nivel de código es necesario evaluar el rendimiento del sistema tomando en cuenta los recursos que serán utilizados
Facilidad de uso	M	15%	Se pondera con valor de 15% porque es necesario evaluar que el código sea entendido, aprendido y usado por cualquier programador.
Seguridad	M	10%	Se pondera con valor de 10% porque es necesario que en el código existan funciones que llamen al sistema externo encargado de la protección de los datos e información.
Compatibilidad	B	0%	Se pondera con valor de 0% porque no es necesario evaluar la compatibilidad a nivel de código, por lo que será evaluada desde punto de vista externo.
Mantenibilidad	A	25%	Se pondera con valor de 25% porque es muy necesario que el código sea modificado o actualizado por cualquier programador de acuerdo a las necesidades correctivas.
Portabilidad	NA	0%	Se pondera con valor de 0% porque no aplica realizar la evaluación a un producto de tipo página web.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de Evaluación de calidad interna de software de desarrollo aplicando la norma ISO/IEC 25000.

A continuación, en la Tabla N° 4.13 se presenta la ponderación en porcentaje que se le asignará a las características seleccionadas para la calidad externa.

Tabla 4.13 Ponderación en porcentajes para la calidad externa

CARACTERISTICAS DE LA CALIDAD EXTERNA			
Características	Nivel de importancia	Ponderación	Motivo de ponderación
Adecuación Funcional	A	20%	Se pondera con valor de 20% porque es muy necesario evaluar que el sistema presente todas las funcionalidades especificadas para su uso.
Fiabilidad	M	15%	Se pondera con valor de 15% porque es necesario evaluar que el sistema realice todas las funciones especificadas cuando es usado bajo ciertas condiciones y periodos de tiempos.
Eficiencia en el desempeño	M	13%	Se pondera con valor de 13% porque es necesario evaluar el rendimiento del sistema tomando en cuenta los recursos que serán utilizados.
Facilidad de uso	M	15%	Se pondera con valor de 15% porque es necesario evaluar que tan entendible, agradable y fácil de usar es el sistema.
Seguridad	M	5%	Se pondera con valor de 5% porque es necesario evaluar si existe un registro de los accesos que se han hecho al sistema.
Compatibilidad	A	20%	Se pondera con valor de 20% porque es muy necesario evaluar que el sistema lleve a cabo sus funciones normales mientras intercambia información y comparte el mismo entorno con otro producto software.
Mantenibilidad	A	12%	Se pondera con valor de 12% porque es necesario evaluar si el sistema al ser actualizado o modificado funciona adecuadamente ante el usuario.
Portabilidad	NA	0%	Se pondera con valor de 0% porque no aplica realizar la evaluación a un producto de tipo página web.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de Evaluación de calidad externa de software de desarrollo aplicando la norma ISO/IEC 25000.

A continuación, en la Tabla N° 4.14. Se presenta la ponderación en porcentaje que se le asignará a las características seleccionadas para la calidad de uso.

Tabla 4.14 Ponderación en porcentajes para la calidad en uso

CARACTERISTICAS DE CALIDAD DE USO			
Características	Nivel de importancia	Ponderación	Motivo de ponderación
Efectividad	A	30%	Se pondera con valor de 30% porque es muy necesario evaluar si el sistema permite alcanzar los objetivos o necesidades del usuario

Eficiencia	M	20%	Se pondera con valor de 20% porque es muy necesario evaluar si el sistema permite alcanzar los objetivos o necesidades del usuario utilizando los recursos mínimos.
Satisfacción	A	40%	Se pondera con valor de 40% porque es muy necesario evaluar que el sistema satisfaga las necesidades del usuario al utilizarlo
Libertad de riesgo	M	10%	Se pondera con valor de 10% porque es necesario evaluar si el sistema al utilizarlo produce alguna consecuencia en relación a la salud.
Cobertura de contexto	B	0%	Se pondera con valor de 0% porque no es necesario evaluarlo.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de Evaluación de calidad de uso de software de desarrollo aplicando la norma ISO/IEC 25000.

4.4 APLICACIÓN DE LA MÉTRICA DE CALIDAD ISO/IEC 25000

Para valorar la calidad de los productos de software que se desarrolla con la información proporcionada, medir la calidad de un software determina una de las tareas más complicadas que se presenta en el desarrollo de un sistema. Pero gracias a esta necesidad se fueron creando diferentes formas de medición de las mismas, que se adecuan a los datos referentes a la calidad para el resultado de los objetivos del proyecto. Para el siguiente proyecto implementado se usa el modelo de calidad de la ISO/IEC 25000, donde se medirá los aspectos como la funcionalidad, fiabilidad, usabilidad y mantenibilidad.

4.5 Aplicación de la matriz de calidad al sistema

Una vez seleccionados las características, subcaracterísticas y atributos de calidad con su respectiva ponderación en porcentaje, se debe aplicar la matriz de calidad de acuerdo a lo especificado. Procedimiento para aplicar la matriz de calidad.

Tabla 4.15 Aplicación de la matriz de calidad para evaluar la calidad interna del sistema

MATRIZ DE CALIDAD PARA EVALUAR LA CALIDAD INTERNA DE PRODUCTOS DE SOFTWARE DE DESARROLLO APLICANDO LA NORMA ISO/IEC25000												
CARACTERISTIC A	SUB CARACTERISTIC A	METRICA	FORMULA	VALOR DESEADO (UMBRAL, etc)	APLIC A	VALOR OBTENIDO (X)	PONDERACION	VALOR PARCIAL TOTAL (/10)	NIVEL DE IMPORTANCIA	PORCENTAJE DE IMPORTANCIA	VALOR FINAL	CALIDAD DEL SISTEMA (/10)
Adecuación funcional	Compleitud funcional	Compleitud de la implementación funcional	$X = A/B$ A = Número de funciones que están incorrectas o que no fueron implementadas B = Número de las funciones establecidas en la especificación de requisitos Donde: $B > 0$	0	Si	A = 0 B = 25 X = 0,00	10,00	10,00	M	20%	2,00	
	Exactitud funcional	Exactitud	$X = A/B$ A = Número de elementos de datos implementados con el estándar específico de exactitud B = Número total de elementos de datos implementados	1	No	A = 0 B = X = NA	NA					

			Donde: B > 0										
		Precisión computacional	X = A/T A = Número de cálculos inexactos encontrados T = Tiempo de operación Donde: T > 0	Deseado: 0/ 15min Peor caso: >=10/15min		A = T = X = NA	NA						
Fiabilidad	Madurez	Eliminación de errores	X = A/B A = Número de fallas corregidas en la fase de diseño/codificación/pruebas B = Número de fallas detectadas en las pruebas Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA	10,00	M	10%	1,00		
		Cobertura de pruebas	X = A / B A = Número de fallas corregidas en la fase de diseño/codificación/pruebas B = Número de fallas detectadas en las pruebas Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA						
	Tolerancia a fallos	Redundancia	X = A/B A = Número de componentes/sistemas instalados de forma redundante B = Número total de componentes/sistemas instalados Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA						

		Anulación de operación incorrecta	X = A / B A = Número de operaciones incorrectas presentadas B = Número total de funciones implementadas para anular operaciones incorrectas Donde: B > 0	0	Si	A = 0 B = 1 X = 0,00	10,00					
	Capacidad de recuperación	Tiempo medio de recuperación	X = A / T A = Número de casos en los cuales se ha observado que el sistema entro en recuperación T = Tiempo que le tomo al sistema en recuperarse Donde: T > 0	Deseado: 0/ min Peor caso: >=10/min	No	A = T = X = NA	NA					
	Comportamiento del tiempo	Tiempo de respuesta	X = B - A A = Tiempo de envío de petición B = Tiempo en recibir la primera respuesta	Deseado: 15 seg Peor caso: >15/ seg	No	A = B = X = NA	NA					
		Tiempo de espera	X = B - A A = Tiempo cuando se inicia un trabajo B = Tiempo en completar el trabajo	Deseado: 20 min Peor caso: >20min	No	A = B = X = NA	NA					
	Tolerancia a fallos	Redundancia	X = A / B A = Número de componentes/sistemas instalados de forma redundante	1	No	A = B = X = NA	NA	10,00	M	10%	1,00	

Fiabilidad			B = Número total de componentes/sistemas instalados Donde: $B > 0$										
		Anulación de operación incorrecta	$X = A / B$ A = Número de operaciones incorrectas presentadas B = Número total de funciones implementadas para anular las operaciones incorrectas Donde: $B > 0$	0	Si	A = 0 B = 1 X = 0,00	10,00						
		Tiempo medio de recuperación	$X = A / T$ A = Número de casos en los cuales que el sistema entro en recuperación T = Tiempo que le tomo al sistema en recuperarse Donde: $T > 0$	Deseado: 0 / min Peor caso: ≥ 10 /min	No	A = T = X = NA	NA						
Eficiencia en el desempeño	Comportamiento del tiempo	Tiempo de respuesta	$X = B - A$ A = Tiempo de envío de petición B = Tiempo de recibir la primera respuesta	Deseado: 15 seg Peor caso: > 15 seg	No	A = B = X = NA	NA						
		Tiempo de espera	$X = B - A$ A = Tiempo cuando se inicia un trabajo B = Tiempo en completar el trabajo	Deseado: 20 min Peor caso: > 20 min	No	A = B = X = NA	NA						

Eficiencia en el desempeño	Comportamiento del tiempo	Rendimiento	$X = A / T$ A = Número de tareas completadas T = Intervalo de tiempo Donde: $T > 0$	Deseado: > 10/ 20 min Peor caso: 0 / 20 min	No	A = T = X = NA	NA	5,60	M	15%	0,84
	Utilización de los recursos	Líneas de código	$X = A$ A = Número de líneas de código	Deseado: 1 Peor caso: >= 50	Si	A = 22 X = 22	5,60				
		Utilización de CPU	$X = A$ A = Cantidad de CPU que es usado para realizar una tarea	Deseado: 0% Peor caso: >= 10%	No	A = X = NA	NA				
		Utilización de la memoria	$X = A / B$ A = Cantidad de memoria que es usado para realizar una tarea	Deseado: 0% Peor caso: >= 10%	No	A = X = NA	NA				
		Utilización de los dispositivos de E / S	$X = B - A$ A = Tiempo que los dispositivos de E / S para ocupados en realizar una tarea B = Tiempo de operación Donde: $B > 0$	Deseado: 0 seg Peor caso: >= 15 seg	No	A = B = X = NA	NA				
	Capacidad	Número de peticiones online (Max)	$X = A / T$ A = Número máximo de peticiones online procesada T = Tiempo de operación Donde: $T > 0$	Deseado > = 10 / 3 min Peor caso: 0 / 3 min	No	A = T = X = NA	NA				

		Número de accesos simultáneos (Max)	X = A / T A = Número de accesos simultáneos T = Tiempo de operación Donde: T > 0	Deseado: >= 10 / 3 min Peor caso: 0 / 3 min	No	A = T = X = NA	NA					
Facilidad de uso	Capacidad de reconocer su adecuación	Integridad de descripción	X = A / B A = Número de funciones (o tipos de funciones) descritas como entendibles en la descripción del producto B = Número total de funciones (o tipos de funciones) Donde: B > 0	1	Si	A = 25 B = 25 X = 1,00	10,00					
	Capacidad de ser entendido	Capacidad de demostración	X = A / B A = Número de funciones implementadas con capacidad de demostración B = Número total de funciones que requieren capacidad de demostración Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA					
		Funciones evidentes	X = A / B A = Número de funciones (o tipos de funciones) evidentes al usuario B = Número total de funciones (o tipo de funciones) Donde: B > 0	1	Si	A = 25 B = 25 X = 1,00	10,00					

		Efectividad de documentación del usuario o ayuda del sistema	X = A / B A = Número de funciones descritas correctamente B = Número total de funciones implementadas Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA					
	Operatividad	Recuperabilidad de error operacional	X = A / B A = Número de funciones implementadas con tolerancia de error de usuarios B = Número total de funciones requeridas con capacidad de tolerancia Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA					
		Claridad de mensajes	X = A / B A = Número de mensajes implementados con explicaciones claras B = Número total de mensajes implementados Donde: B > 0	1	Si	A = 90 B = 96 X = 0,94	9,38	7,53	M	15%	1,13%	
Facilidad de uso	Operatividad	Consistencia operacional	X = A / B A = Número de operaciones que se comportan de manera incoherente B = Número total de operaciones que se comportan de forma normal Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA					

			B > 0									
Facilidad de uso	Accesibilidad técnica	Accesibilidad Física	X = A / B A = Número de funciones a las que pueden acceder personas con discapacidad B = Número total de elementos de interfaz Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA					
Seguridad	Confidencialidad	Capacidad de control de acceso	X = A / B A = Número de diferentes tipos de operaciones ilegales detectados B = Número de tipos de operaciones ilegales en la especificación Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA					
		Encriptación de datos	X = A / B A = Número de elementos de datos encriptados/desencriptados correctamente B = Número de elementos de datos que requiere encriptación/desencriptación Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA					
	Integridad	Prevención de corrupción de datos	X = A / B A = Número de casos de corrupción de datos ocurridos en la actualidad	0	No	A = B =	NA	1,67	M	10%	0,17	

			B = Número de accesos donde se espera que ocurran danos de datos Donde: B > 0			X = NA							
	No repudio	Utilización de firma digital	X = A / B A = Número de eventos procesados usando firma digital B = Número de eventos que requieran la propiedad de no repudio Donde: B > 0	1	Si	A = 0 B = 1 X = 0,00	0,00						
	Responsabilidad	Capacidad de auditoria de acceso	X = A / B A = Número de accesos a los sistemas ocurridos en la realidad B = Número de accesos al sistema registrados en el log del sistema Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA						
Seguridad	Autenticidad	Métodos de autenticación	X = A A = Número de métodos de autenticación previstos B = Número total de elementos de interfaz Donde: B > 0	Deseado; Peor caso:0	Si	A=1 X=1	3,33						
	Co - existencia	Co – existencia disponible	X = A / B A = Número de sistemas con las que el producto puede coexistir B = Número de sistemas con las que el	1	No	A = B = X = NA	NA						

Compatibilidad			producto requiere de coexistencia Donde: $B > 0$									
	Interoperabilidad	Conectividad con sistemas externos	$X = A / B$ A = Número de interfaces implementadas con otros sistemas B = Número total de interfaces externas Donde: $B > 0$	1	No	A = B = X = NA	NA	0,00	B	0%	0	
		Capacidad de intercambiar de datos	$X = A / B$ A = Número de datos que se han intercambiado sin problemas con otro sistema B = Número total de datos que se intercambiarán Donde: $B > 0$	1	No	A = B = X = NA	NA					
Compatibilidad	Interoperabilidad	Conectividad con sistemas externos	$X = A / B$ A = Número de interfaces implementadas con otros sistemas B = Número total de interfaces externas Donde: $B > 0$	1	No	A = B = X = NA	NA					
Mantenibilidad	Modularidad	Capacidad de condensación	$X = A / B$ A = Número de sistemas que nos son afectados por cambios en el sistema B = Número total de sistemas específicos Donde:	0	Si	A = 0 B = 4 X = 0,00	10,00					

			$B > 0$										
		Acoplamiento de clases	$X = A$ $A =$ Número de relaciones que tiene una función con respecto a otras clases	Deseado:1 Peor caso: ≥ 4	Si	$A = 2$ $X = 2$	5,00						
	Reusabilidad	Ejecución de reusabilidad	$X = A / B$ $A =$ Número de reutilizados $B =$ Número total de elementos de la biblioteca reutilizable Donde: $B > 0$	1	Si	$A = 7$ $B = 7$ $X = 1,00$	10,00						
Mantenibilidad	Capacidad de ser analizado	Capacidad de pistas de auditoria	$X = A / B$ $A =$ Número de datos grabados durante la operación $B =$ Número de datos previstos a grabarse para controlar el estado del sistema durante la operación Donde: $B > 0$	1	Si	$A = 20$ $B = 20$ $X = 1,00$	10,00	6,92	A	25%	1,73		
		Diagnóstico de funciones suficientes	$X = A / B$ $A =$ Número de funciones de diagnóstico implementadas $B =$ Número de funciones de diagnóstico requeridas en la especificación de requerimientos Donde: $B > 0$	1	No	$A =$ $B =$ $X = NA$	NA						
	Capacidad de ser modificado	Complejidad ciclomatica	$X = A + 1$ $A =$ Número de instrucciones condicionales que tiene una función	Deseado:1 Peor Caso ≥ 15	Si	$A = 8$ $X = 9$	4,00						

		Profundidad de herencia	X = A A = Número de jerarquías empeladas para una determinada función	Deseado: 0 Peor caso: >=4	Si	A = 3 X = 3	2,50						
		Grado de localización de corrección de impacto	X = A / B A = Número de fallas aparecidas después que se ha resuelto un fallo B = Número de fallas resueltas Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA						
	Capacidad de ser probado	Completitud de funciones de pruebas	X = A / B A = Número de funciones de prueba implementadas B = Número de funciones de prueba requeridas Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA						
		Capacidad de prueba autónoma	X = A / B A = Número de pruebas que estan dependiendo de otros sistemas B = Número total de pruebas dependientes con otros sistemas Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA						
	Adaptabilidad	Adaptabilidad en entorno hardware	X = A / B A = Número funciones operativas de las tareas que se hayan completado durante las pruebas operativas con el entorno de hardware	0	No	A = B = X = NA	NA						

Portabilidad			B = Número total de funciones que han sido probadas Donde: B > 0					0,00	NA	0%	0,00	
		Adaptabilidad en entorno de software	X = A / B A = Número funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con el sistema B = Número total de funciones que han sido probadas Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA					
		Adaptabilidad en entorno empresarial	X = A / B A = Número funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas usuarios del entorno empresarial B = Número total de funciones que han sido probadas Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA					
	Capacidad de ser reemplazado	Consistencia en la función de soporte al usuario	X = A / B A = Número funciones que son consideradas como no consideradas B = Número de nuevas funciones Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA					

100%

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de Evaluación de calidad interna del Sistema de desarrollo de software aplicando la norma ISO/IEC 25000.

Tabla 4.16 Aplicación de la matriz de calidad para evaluar la calidad externa del sistema

MATRIZ DE CALIDAD PARA EVALUAR LA CALIDAD EXTERNA DE PRODUCTOS DE SOFTWARE DE DESARROLLO APLICANDO LA NORMA ISO/IEC25000												
CARACTERÍSTICA	SUB CARACTERÍSTICA	MÉTRICA	FÓRMULA	VALOR DESEADO (UMBRAL, etc)	APLICACIÓN	VALOR OBTENIDO (X)	PONDERACIÓN	VALOR PARCIAL TOTAL (/10)	NIVEL DE IMPORTANCIA	PORCENTAJE DE IMPORTANCIA	VALOR FINAL	CALIDAD DEL SISTEMA (/10)
Adecuación funcional	Complejidad funcional	Complejidad de la implementación funcional	$X = A/B$ A = Número de funciones que están incorrectas o que no fueron implementadas B = Número de las funciones establecidas en la especificación de requisitos Donde: $B > 0$	0	Si	A = 0 B = 25 X = 0,00	10,00	10,00	A	20%	2,00	
	Exactitud funcional	Exactitud	$X = A/B$ A = Número de elementos de datos implementados con el estándar específico de exactitud B = Número total de elementos de datos implementados Donde: $B > 0$	1	No	A = B = X = NA	NA					
		Precisión computacional	$X = A/T$ A = Número de cálculos inexactos encontrados T = Tiempo de operación	Deseado: 0/15 min Peor caso: $\geq 10/15$ min	SI	A = 0 T = 15	10,00					

			Donde: T > 0			X = 0/15min							
Fiabilidad	Madurez	Eliminación de errores	X = A/B A = Número de fallas corregidas en la fase de diseño/codificación/pruebas B = Número de fallas detectadas en las pruebas Donde: B > 0	1	SI	A = 2 B = 4 X = 0,50	5,00						
	Madurez	Cobertura de pruebas	X = A/B A = Número de casos de pruebas realizados en un escenario de operación durante la prueba T = Número de casos de prueba a ser realizados para cubrir con los requerimientos Donde: B > 0	1	Si	A = 5 B = 5 X = 1,00	10,00						
	Madurez	Tiempo medio entre fallos	X = A/T A = Número de fallas detectadas actualmente T = Tiempo de operación Donde: T > 0	Deseado: 0/15min Peor caso:10/15 min	Si	A = 0 B = 15 X = 0/15min	10,00						
	Disponibilidad	Tiempo de servicio	X = A/B A = Tiempo de servicio del sistema que se proporciona actualmente B = Tiempo del servicio del sistema regulado en el cronograma operacional	1	Si	A = 365 B = 365 X = 1,00	10,00	7,00	M	15%	1,05		

			Donde: B > 0										
		Tiempo medio de inactividad	X = A / T A = Número de fallos observados B = Tiempo total de inactividad Donde: T > 0	Deseado: 0/ min Peor caso: >=10/min	No	A = B = X = NA	NA						
	Tolerancia a fallos	Prevención de fallas	X = A / B A = Número de ocurrencia de fallas evitadas contra los casos de pruebas de fallas iniciales B = Número de casos de pruebas de fallas iniciales ejecutados durante las pruebas Donde: B > 0	1	No	A = T = X = NA	NA						
		Redundancia	X = A/B A = Número de componentes/sistemas instalados de forma redundante B = Número total de componentes/sistemas instalados Donde: B > 0	1	Si	A = 0 B = 1 X = 0,00	0,00						
	Capacidad de recuperación	Tiempo medio de recuperación	X = A/T A = Número de casos en las cuales se ha observado que el sistema entro en recuperación B = Tiempo que le tomo al sistema en recuperarse	Deseado: 0 min Peor caso: >10/min	No	A = B = X = NA	NA						

			Donde: $T > 0$										
Eficiencia en el desempeño	Comportamiento del tiempo	Tiempo de respuesta	$X = B - A$ A = Tiempo de envío de petición B = Tiempo en recibir la primera respuesta	Deseado: 10 seg Peor caso: 10seg	SI	A = 0 B = 14 X = 14	0,00						
Fiabilidad		Tiempo de espera	$X = B - A$ A = Tiempo cuando se inicia un trabajo B = Tiempo en completar el trabajo	Deseado: 20 min Peor caso: >20min	SI	A = 0 T = 20 X = 20	10,00						
		Rendimiento	$X = A / T$ A = Número de tareas completadas T = Intervalo de tiempo Donde: $T > 0$	Deseado: $\geq 10/20$ minutos Peor caso: 0/20 min		A = 21 B = 20 X = $21/20$ minutos	10,00						
		Utilización de CPU	$X = A$ A = Cantidad de CPU que es usado para realizar una tarea	Deseado: 0 / min Peor caso: ≥ 10 seg	Si	A = 3 T = 3,00	7,00						
	Utilización de recursos	Utilización de memoria	$X = B/A$ A = Cantidad de memoria que es usado para realizar una tarea	Deseado: 0% Peor caso: $\geq 10\%$	Si	A = 2 X = 2,00	8,00	7,00	M	13%	0,91		

Eficiencia en el desempeño		Utilización de los dispositivos de E/S	X = B-A A = Tiempo que los dispositivos de E/S pasan ocupados para realizar la tarea B = Tiempo de operación Donde: B > 0	Deseado: 0% Peor caso: >=15seg	No	A = B = X = NA	NA						
Eficiencia en el desempeño	Capacidad	Número de peticiones online (Max)	X = A/T A = Número de peticiones online procesada T = Tiempo de operación Donde: T > 0	Deseado: > 10/3min Peor caso: 0/3 min	No	A = T = X = NA	NA						
		Número de accesos simultaneos (Max)	X = A/T A = Número máximo de accesos simultaneos T = Tiempo de operación Donde: T > 0	Deseado: 10/3min Peor caso: 0/3min	No	A = T= X = NA	NA						
		Sistema de transmisión de ancho de banda	X = A/T A = Cantidad de transmisión de datos T = Tiempo de operación Donde: T > 0	Deseado: 10/min Peor caso: 0/min	No	A = T= X = NA	NA						
Facilidad de uso	Capacidad de reconocer su adecuación	Integridad de descripción	X = A/B A = Número de funciones (o tipos de funciones) descritas como entendibles en la descripción del producto B = Número total de funciones (o tipos de funciones) Donde:	1	No	A = B= X = NA	NA						

			B > 0										
		Capacidad de demostración	X = A/B A = Número de funciones implementadas con capacidad de demostración B = Número total de funciones que requieren capacidad de demostración Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA						
	Capacidad de ser entendido	Efectividad de la documentación del usuario o ayuda del sistema	X = A/B A = Número de funciones descritas correctamente B = Número total de funciones implementadas Donde: B > 0	1	Si	A = 25 B = 25 X = 1,00	10,00						
	Operatividad	Claridad de mensajes	X = A/B A = Número de implementados con explicaciones claras B = Número total de mensajes implementadas demostración Donde: B > 0	1	Si	A = 90 B = 25 X = 0,94	9,38	6,46	M	15%	0,97		
		Consistencia operacional	X = A/B A = Número de operaciones que se comportan de manera incoherente B = Número total de operaciones que se	0	No	A = B = X = NA	NA						9,67

Facilidad de uso			comportan de manera formal Donde: $B > 0$									
		Posibilidad de personalización	$X = A / B$ A = Número de funciones implementadas que pueden ser personalizadas durante la operación B = Número de funciones que requieran la capacidad de personalización Donde: $B > 0$	1	No	A = B = X = NA	NA					
	Protección contra errores del usuario	Verificación de entradas y válidas	$X = A/B$ A = Número de elementos de entrada que son validados B = Número de elementos que necesitan ser validados Donde: $B > 0$	1	No	A = B = X = NA	NA					
		Prevención del uso incorrecto	$X = A/B$ A = Número de operaciones iniciales incorrectas B = Número de funciones implementadas para evitar fallos de funcionamiento provocados por un uso incorrecto Donde: $B > 0$	1	No	A = B = X = NA	NA					

	Estética de Interfaz del usuario	Personalización de la apariencia del interfaz del usuario	X = A/B A = Número de elementos de interfaz que pueden ser personalizados B = Número total de elementos de interfaz Donde: B > 0	1	Si	A = 0 B = 76 X = 0,00	0,00					
Facilidad de uso	Accesibilidad técnica	Accesibilidad física	X = A/B A = Número de funciones a las que pueden acceder las personas con discapacidad B = Número total de elementos de interfaz Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA					
Seguridad	Confidencialidad	Capacidad de control de acceso	X = A/B A = Número de diferentes tipos de operaciones ilegales detectados B = Número de tipos de operaciones ilegales en la especificación Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA					
		Encriptación de datos	X = A / B A = Número de elementos de datos encriptados/desencriptados correctamente B = Número de elementos de datos que requieren la encriptación/desencriptación Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA					

	Integridad	Prevención de corrupción de datos	X = A/B A = Número de casos de corrupción de datos ocurridos en la actualidad B = Número de accesos donde se espera que ocurra daños de datos Donde: B > 0	0	No	A = B = X =	NA					
	No repudio	Utilización de Firma digital	X = A/B A = Número de eventos procesados usando firma digital B = Número de eventos que requieran la propiedad de no - repudio Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA	10,00	M	5%	0,50	
	Responsabilidad	Capacidad de Auditoria de acceso	X = A/B A = Número de accesos al sistema ocurridos en la realidad B = Número de accesos al sistema registrados en el loguin del sistema Donde: B > 0	1	Si	A = 5 B = 5 X = 1,00	10,00					
Seguridad	Autenticidad	Métodos de autenticación	X = A A = Número de métodos de autenticación previstos	Deseado: 3 Peor caso: 0	No	A = B= X = NA	NA					

Compatibilidad	Co - existencia	Co - existencia disponible	X = A/B A = Número de sistemas con las que el producto puede coexistir B = Número de sistemas con las que el producto requiere de coexistencia Donde: B > 0	1	Si	A = 4 B = 4 X = 1,00	10,00					
		Conectividad con sistemas externos	X = A/B A = Número de interfaces implementadas con otros sistemas B = Número total de interfaces externas Donde: B > 0	1	Si	A = 4 B = 4 X = 1,00	10,00	10,00	A	20%	2	
	Interoperabilidad	Capacidad de intercambiar de datos	X = A/B A = Número de datos que se han intercambiado sin problemas con otro sistema B = Número de datos que se intercambiarán Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA					
Mantenibilidad	Capacidad de ser analizado	Capacidad de pistas de auditoria	X = A/B A = Número de datos realmente grabadas durante la operación B = Número de datos previstos a grabarse para controlar el estado del sistema durante la operación Donde: B > 0	1	Si	A = 21 B = 21 X = 1,00	10,00					

		Diagnóstico de funciones suficientes	X = A/ B A = Número de funciones de diagnóstico implementadas B = Número de funciones de diagnóstico requeridas en la especificación de requerimientos Donde: B > 0	1	No	A= B= X = NA	NA						
Mantenibilidad	Capacidad de ser modificado	Grado de localización de corrección de impacto	X = A/B A = Número de fallas aparecidas después que se ha resuelto un fallo B = Número de fallas resueltas Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA						
		Complejidad de modificación	X = A/T A = Número de modificaciones B = Tiempo de trabajo que le toma al desarrollador modificar Donde: B > 0	Deseado: >1/60min Peor cas0 :0/60min	Si	A = 3 T = 60 X = 3/60min	10,00	M	12%	1,20			
		Índice de éxito de modificación	X =A/B A = Número de problemas dentro de un determinado periodo antes de mantenimiento B=Número de problemas en el mismo periodo después del mantenimiento Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA						

	Capacidad de ser probado	Capacidad de reinicio de pruebas	X = A/B A = Número de casos en los cuales puede usar y restaurar las pruebas B = Número de casos de pausa en la ejecución de pruebas Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA					
Portabilidad	Adaptabilidad	Adaptabilidad en entorno hardware	X = A/B A = Número de funciones de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con el entorno de hardware B = Número total de funciones que han sido probadas Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA					
		Adaptabilidad en entorno de software	X = A/B A = Número de funciones de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con el sistema B = Número total de funciones que han sido probadas Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA					
		Adaptabilidad en entorno institucional	X = A/B A = Número de funciones de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas	0	No	A = B = X = NA	NA					

			con usuarios del entorno institucional B = Número total de funciones que han sido probadas Donde: $B > 0$									
Mantenibilidad	Capacidad de ser instalado	Eficiencia en el tiempo de instalación	$X = A/T$ A = Número de reintentos al instalar el sistema B = Tiempo total transcurrido al instalar el sistema Donde: $B > 0$	Deseado: 0/min Peor caso: ≥ 10 /min	No	A = B = X = NA	NA	0,00	NA	0%	0,00	
		Facilidad de instalación	$X = A/B$ A = Número de casos en que los usuarios tuvieron éxito al instalar el sistema cambiando proceso de instalación para su conveniencia B = Número total de casos en que los usuarios han intentado cambiar el proceso de instalación para su conveniencia Donde: $B > 0$	1	No	A = B = X = NA	NA					
		Consistencia en la función de soporte al usuario	$X = A/B$ A = Número de nuevas funciones que son consideradas como no consistentes por el usuario B = Número de nuevas funciones Donde: $B > 0$	0	No	A = B = X = NA	NA					

	Capacidad de ser reemplazado	Inclusividad funcional	X = A/B A = Número de funciones que producen similares con anterioridad y que no han exigido cambios B = Número de funciones probadas que son similares a las funciones proporcionadas por otro software para ser reemplazado Donde: B > 0	1	No	A = B= X =	NA					
	Adaptabilidad	Adaptabilidad en entorno institucional	X = A/B A = Número de funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con usuarios del entorno institucional B = Número total de funciones que han sido probadas Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA					
Portabilidad	Capacidad de ser instalado	Eficiencia en el tiempo de instalación	X = A/T A = Número de reintentos al instalar el sistema B = Tiempo total transcurrido al instalar el sistema Donde: T > 0	Deseado: 0/min Peor caso: >=10/min	No	A = T = X = NA	NA					
		Facilidad de instalación	X = A/B A = Número de casos en que los usuarios tuvieron éxito al instalar el sistema	1	No	A = B =	NA					

			<p>cambiando proceso de instalación para su conveniencia B = Número total de casos en que los usuarios han intentado cambiar el proceso de instalación para su conveniencia Donde: $B > 0$</p>			X = NA						
	Capacidad de ser reemplazado	Consistencia en la función de soporte al usuario	<p>$X = A/B$ A = Número de funciones que son consideradas como no consistentes por el usuario B = Número de nuevas funciones Donde: $B > 0$</p>	0	No	A = B = X = NA	NA					
		Inclusividad Funcional	<p>$X = A/B$ A = Número de funciones que producen similares con anterioridad y que no han exigido cambios B = Número de funciones probadas que son similares a las funciones proporcionadas por otro software para ser reemplazado Donde: $B > 0$</p>	1	No	A = B = X = NA	NA					
	Capacidad de ser reemplazado	Uso continuo de datos	<p>$X = A/B$ A = Número de datos que son continuamente solo utilizables por el software a ser reemplazado</p>	1	No	A = B = X = NA	NA					

			B = Número de datos que son reutilizables por el software a ser reemplazado Donde: B > 0									
100%												
<p><i>Nota.</i> Esta tabla muestra la Descripción de Evaluación de calidad externa del Sistema de software de desarrollo aplicando la norma ISO/IEC 25000.</p>												

Tabla 4.17 Aplicación de la matriz de calidad para evaluar la calidad en uso del sistema

MATRIZ DE CALIDAD PARA EVALUAR LA CALIDAD EN USO DE PRODUCTOS DE SOFTWARE DE DESARROLLO APLICANDO LA NORMA ISO/IEC25000												
CARACTERISTIC A	SUB CARACTERISTIC A	METRICA	FORMULA	VALOR DESEADO (UMBRAL, etc)	APLIC A	VALOR OBTENIDO (X)	PONDERACION	VALOR PARCIAL TOTAL (/10)	NIVEL DE IMPORTANCIA	PORCENTAJE DE IMPORTANCIA	VALOR FINAL	CALIDAD DEL SISTEMA (/10)
Efectividad	Efectividad	Compleitud de la tarea	X = A/B A = Número de las tareas completadas B = Número de las tareas intentadas Donde: B > 0	1	Si	A = 21 B = 21 X = 1,00	10,00	10,00	A	30%	3,00	
		Compleitud de la tarea	X = A/B A = Cantidad de objetivos completados por la tarea B = Cantidad de objetivos planteados por la tarea Donde: B > 0	1	Si	A = 2 B = 2 X = 1,00	10,00					
	Frecuencia de error	X = A/B A = Número errores cometidos por los usuarios	0	No	A = B =	NA						

			B = Número de tareas Donde: B > 0			X = NA							
Eficiencia	Eficiencia	Tiempo de la tarea	X = A/B A = Tiempo planeado (min) B = Tiempo actual (min) Donde: B > 0	1	Si	A = 20 B = 30 X = 0,67	6,67						
		Tiempo relativo de la tarea	X = A/B A = Tiempo que completa una tarea un usuario experto (seg) T = Tiempo que completa una tarea un usuario normal (seg) Donde: B > 0	1	Si	A = 35 B = 65 X = 0,54	5,38						
Eficiencia	Eficiencia	Eficiencia relativa de la tarea	X = A/B A = Número de tareas eficientes realizadas por un usuario ordinario B = Número de tareas eficientes planeadas Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA	7,35	M	20%	1,47		
		Productividad económica	X = A/B A = Número de tareas efectivas B = Número total de tareas Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA						

		Porcentaje productivo	X = A/B A= Tiempo de la tarea B= Tiempo de productividad Dónde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA					
		Número relativo de acciones del usuario	X = A/B A = Número de acciones realizadas por los usuarios B = Número de acciones necesarias actualmente Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA					
Satisfacción	Utilidad	Nivel de satisfacción	X = A/B A = Número de preguntas con respuesta satisfactorias B = Número total de preguntas realizadas en el cuestionario Donde: B > 0	1	Si	A = 7 B = 10 X = 0,70						
	Utilidad	Uso discrecional de las funciones del sistema	X = A/B A = Número de veces que se utilizan las funciones/sistemas de software B = Número de veces que estan destinados a ser usados Donde: B > 0	1	Si	A = 2 B = 2 X = 1,00	10,00	9,00	A	40%	3,60	
		Porcentaje de quejas de los clientes	X = A/B A = Número de clientes que se quejan B = Número total de clientes Donde: B > 0	0	Si	A = 0 B = 2	10,00					

						X = 0,00							
Libertad de riesgo	Libertad de riesgo económico	Retorno de la Inversión (ROI)	X = A/B A = Beneficios obtenidos B = Beneficios esperados Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA						
		Tiempo para lograr el retorno de inversión	X = A/B A = Tiempo real para lograr ROI B = Tiempo aceptable para lograr el ROI Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA						
		Rendimiento relativo de negocios	X = B/A A = Monto de inversión de TI o las ventas de la empresa para la comparación B = Monto de la inversión de TI o de las ventas de empresa Donde: A > 0	1	No	A = B = X = NA	NA						
		Balanced Score Card	X = A/B A = Resultado de BSC B = BSC planeado Donde: B > 0	1	No	A = T= X = NA	NA						
		Libertad de riesgo	Tiempo de entrega	X = A/B A = Tiempo de entrega planeado o retrasos en las entregas B = Tiempo de entrega actual o retrasos de las entregas Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA					
													9,5 8

Libertad de riesgo		Ganancias para cada cliente	X = A/B A = Ingresos reales de un cliente B = Ingresos planeados de un cliente Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA	10,00	M	10%	1,00
		Errores con consecuencias económicas	X = A/B A = Número de errores con consecuencias económicas B = Número total de situaciones de uso Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA				
		Corrupción de software	X = A/B A = Número de ocurrencias de corrupción de software B = Número de situaciones de uso Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA				
	Libertad de riesgo	Frecuencia de problemas en la salud y seguridad del usuario	X = A/B A = Número de usuarios que notificaron problemas de salud B = Número total de usuarios Donde: B > 0	0	Si	A = 0 B = 2 X = 0,00	10,00				
		Impacto en la salud y seguridad del usuario	X = A/T A = Número de personas afectadas T = Tiempo Donde: B > 0	Deseado: 0/12 meses Peor caso: >=5/12	Si	A = 0 T = 12 X = 0/12 meses	10,00				

Libertad de riesgo		Seguridad de las personas afectadas por el uso del sistema	X = A/B A = Número de personas puestas en peligro B = Número total de personas potencialmente afectadas por el sistema Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA					
	Libertad de riesgo	Impacto Ambiental	X = A/B A = Impacto Ambiental aceptable B = Impacto ambiental real Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA					
Cobertura de contexto	Compleitud de contexto	Compleitud de contexto	X = A/B A = Número de distintos contextos de uso inadaptables B = Número total de distintos contextos de uso Donde: B > 0	0	No	A = B = X = NA	NA	0,00	B	0%	0	
		Función flexible del diseño	X = A/B A = Número de características diseñadas con completa flexibilidad B = Número total de características de diseño Donde: B > 0	1	No	A = B = X = NA	NA					
										100%		
<p><i>Nota.</i> Esta tabla muestra la Descripción de Evaluación de calidad en uso del Sistema de Software de desarrollo aplicando la norma ISO/IEC 25000.</p>												

Tabla 4.18 Resultado final del análisis de calidad aplicado al sistema

RESULTADO FINAL DEL ANÁLISIS DE CALIDAD DE PRODUCTOS SOFTWARE EN EL DESARROLLO DEL SOFTWARE			
CALIDAD	CALIDAD DEL SISTEMA	NIVEL DE PUNTUACIÓN	GRADO DE SATISFACCIÓN
Interna	8,37	ACEPTABLE	SATISFACTORIO
Externa	9,67	CUMPLE CON LOS REQUISITOS	MUY SATISFACTORIO
Uso	9,58	CUMPLE CON LOS REQUISITOS	MUY SATISFACTORIO
Total	9,20	ACEPTABLE	MUY SATISFACTORIO

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de Evaluación de calidad de productos de software en el desarrollo de software aplicando la norma ISO/IEC 25000.

4.6 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos de la evaluación de calidad de nuestro caso de estudio aplicando la norma ISO/IEC 25000 son los siguientes:

4.6.1 Resultados obtenidos de la evaluación de calidad aplicando la norma ISO/IEC 25000

Para nuestro caso de estudio Sistema de Información Seguimiento Académico Basado en Tecnologías Web.

Una vez realizado la evaluación de calidad al sistema Titulado Sistema de Información Seguimiento Académico Basado en Tecnologías Web. En la, Tabla N° 4.18. indica que la calidad interna y externa tienen un valor de 8,4/10 y 9,7/10 respectivamente, considerándolas como SATISFACTORIAS y MUY SATISFACTORIA, que la calidad en uso tiene un valor de 9,6/10, considerándola como MUY SATISFACTORIA, dando así un resultado final de 9,2/10, considerándolo como un producto MUY SATISFACTORIA, el cual representa un 92% de la calidad total.

Tabla 4.19 Valor total obtenido de Calidad interna, externa y en uso

VALOR TOTAL OBTENIDO DE CADA CARACTERÍSTICA DE CALIDAD							
	Características	Valor Parcial Total (/10)	Nivel de importancia	Porcentaje de importancia	Valor final	Subtotal de la calidad del Sistema	Calidad Total del Sistema
CALIDAD INTERNA	Adecuación funcional	10,00	M	25%	2,50	8,36	9,20
	Fiabilidad	10,00	M	10%	1,00		
	Eficiencia en el desempeño	5,60	M	15%	0,84		
	Facilidad de uso	7,53	M	15%	1,13		
	Seguridad	1,67	M	10%	0,17		
	Compatibilidad	0,00	B	0%	0,00		
	Mantenibilidad	6,92	A	25%	1,73		
	Portabilidad	0,60	NA	0%	0,00		
CALIDAD EXTERNA	Adecuación funcional	10,00	A	20%	2,00	9,67	9,20
	Fiabilidad	7,00	M	15%	1,05		
	Eficiencia en el desempeño	7,00	M	13%	0,91		
	Facilidad de uso	6,46	M	15%	0,97		
	Seguridad	10,00	M	5%	0,50		
	Compatibilidad	10,00	A	20%	2,00		
	Mantenibilidad	10,00	M	12%	1,20		
	Portabilidad	0,00	A	0%	0,00		
CALIDAD EN USO	Efectividad	10,00	A	30%	3,00	9,58	9,20
	Eficiencia	7,35	M	20%	1,47		
	Satisfacción	9,00	A	40%	3,60		
	Libertad de Riesgo	10,00	M	10%	1,00		
	Cobertura de contexto	0,00	B	0%	0,00		

Nota. Esta tabla muestra la Descripción del valor total obtenido de cada característica de calidad es de 9,20 por lo tanto el resultado es exitoso.

4.7 ESTIMACIÓN DE COSTO

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

4.7.1 Método de estimación de costo COCOMO II

Para el método de estimación de costos del desarrollo de software, se establece una relación matemática entre lo que es el esfuerzo y el tiempo de desarrollo. Para poder realizar el cálculo de V.A.N. se hará uso del modelo COCOMO II que es una herramienta que nos ayudará a estimar el costo del Sistema basado en el tamaño del mismo y utilizando otras características que se conocerá más adelante. 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 es buena opción invertir en el proyecto.

4.8 Cocomo II

El Modelo Constructivo de Costes (COCOMO) es un modelo matemático de base emperica, utilizando para la estimación de costes de software. Incluye tres submodelos, cada uno ofrece un nivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado.

4.8.1 Método de Estimación

El Coste del sistema lo plantearemos en tres partes: Desarrollo del Software, Elaboración del Proyecto, Total del Software. COCOMO II consta con tres modelos de estimación, los mismos se representan en 3 ecuaciones:

Persona – Mes.

$$E = a(KLDC)^b$$

Meses.

$$T = (E) d$$

Personas.

$$P = E/T$$

Dónde:

E: Esfuerzo requerido por el proyecto expresado en persona-mes.

D: Tiempo requerido por el proyecto expresado en meses.

P: Número de personas requeridas para el proyecto.

a, b, c y d: Constantes con valores definidos según cada submodelo.

KLDC: Cantidad de líneas de código distribuidas en miles.

4.8.2 Costo de Software

Para hallar el costo del software desarrollado bajo KLDC (Kilo-Líneas de código) se hará uso del modelo constructivo de costos orientado a los Puntos de Función.

Por tanto: se usa el cálculo del Factor de Ajuste

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

$$\text{Factor de Ajuste} = (0,65 + 0,01 \times 48)$$

$$\text{Factor de Ajuste} = 1,13$$

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

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

$$PF = 285 \times 1,13 \quad PF = 322,05$$

Tabla 4.20 Conversión de Puntos de Función a KLDC

Lenguaje	Nivel	Factor LDC / PF
C	2.5	128
Ansi Basic	5	64
PL/I	4	53
JAVA	6	80
VISUAL	7	46
PHP	11	29
VISUAL C ++	9,5	34

Nota. Esta tabla muestra la Descripción del Modelo Constructivo de Costes (Constructive Cost Model) fue desarrollado 1970 B. W. Boehm.

Para hallar reemplazamos en la siguiente ecuación:

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

$$LDC = 322,05 \times 29$$

$$LDC = 9339,45$$

Para el cálculo del costo del sistema bajo KLDC se detalla a continuación:

$$KLDC = LD / 1000$$

$$KLDC = 9339,45 / 1000$$

$$KLDC = 9,33$$

Tabla 4.21 *Coficiente de COCOMO II*

PROYECTO DEL SOFTWARE	A	B	C	D
Orgánico	2.40	1.05	2.50	0.38
Semi-acoplado	3.00	2.50	2.50	0.35
Empotrado	3.60	2.50	2.50	0.32

Nota. Esta tabla muestra la Descripción del Modelo Constructivo de Costes (Constructive Cost Model) fue desarrollado 1970 B. W. Boehm.

Ecuaciones para calcular el costo del Software:

Tabla 4.22 *Ecuaciones del Modelo COCOMO II*

VARIABLE	ECUACIÓN	TIPO/UNIDAD
Esfuerzo requerido por el Proyecto	$E = a * (KLDC)^b * FAE$	Personas/Mes
Tiempo requerido por el Proyecto	$T = c * (E)^d$	Meses
Número de personas requeridos para el proyecto	$NP = E / T$	Personas
Costo Total	$CT = SueldoMes * NP * T$	Bs.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción del Modelo Constructivo de Costes (Constructive Cost Model) fue desarrollado 1970 B. W. Boehm.

Para hallar los valores del factor de ajuste del esfuerzo se utiliza la siguiente tabla:

Tabla 4.23 Cálculo de los atributos de la FAE

ATRIBUTOS QUE AFECTAN AL COSTE	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
Atributos de Software						
Fiabilidad del Hardware	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	
Tamaño base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16	
Complejidad del producto	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Atributos del Software						
Restricciones de tiempo de ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66
Restricciones de memoria			1,00	1,06	1,21	1,50
Volatilidad de máquina virtual		0,87	1,00	1,15	1,30	
Tiempo de respuesta		0,87	1,00	1,07	1,15	
Atributos del personal						
Capacidad de análisis	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	
Experiencia en la aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	
Capacidad de programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	
Experiencia de S.O. usado	1,21	1,10	1,00	0,90		
Experiencia en el lenguaje de programación	1,14	1,07	1,00	0,90		
Atributos del Proyecto						
Uso de técnicas actuales de programación	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
Uso de herramientas de software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	
Restricciones de tiempo de desarrollo	1,23	1,08	1,00	1,04	1,10	
<i>Nota.</i> Esta tabla muestra la Descripción del Modelo Constructivo de Costes (Constructive Cost Model) fue desarrollado 1970 B. W. Boehm.						

Hallamos la FAE.

$$FAE = (1 * 1.16 * 1,15 * 1,11 * 1,07 * 0,86 * 0,91 * 0,86 * 0,86 * 0,90 * 0,90 * 0,91 * 0,91 * 1 * 1)$$

$$FAE = 0.87$$

Para el presente proyecto de software tomaremos en cuenta como tamaño de complejidad en intermedio que es el orgánico, será el más apropiado ya que el número de líneas de código no supera los 50 KLDC, con el cálculo de los atributos de la FAE. Cálculo de esfuerzo:

$$E = (KLDC) b * FAE$$

$$E = 2.4 (9.33) 1,05 * 0.87$$

$$E = 21,78 \text{ Personas/Mes}$$

Cálculo del tiempo:

$$T = (E) d T = 2,5 * (21,78) 0,38$$

$$T = 8,06 \text{ Equivalente a 8 Meses}$$

Cálculo para obtener el número de personas promedio:

$$NP = E/T \quad NP = 21,78 / 8,06 \quad NP = 2.70 \text{ Equivale a 3 personas}$$

Calculando el costo total:

$$CT = \text{Sueldo mes} * NP * T$$

$$CT = 2,400 * 3 * 8$$

$$CT = 57600 \text{ \$us}$$

$$CT = 57600 * 695$$

$$CT = 40.032 \text{ Bs}$$

Por lo tanto, se requiere un estimado 3 personas un trabajo de 8 meses para el desarrollo del sistema con un costo total de 40.032 Bs.

4.8.3 Costos de Operación

En cuanto a los costos de operación, necesarios para la implementación del sistema, se dan una vez que se implemente el mismo, pues se requiere el registro del dominio para la publicación del sistema desarrollado, los cursos de capacitación y algunos costos adicionales.

Tabla 4.24 *Análisis de Costos*

Costos de Software	
Desarrollo del Software	57600 \$us
Desarrollo del software	40.032Bs
Costo de material Hardware	
Equipo de Servidor con Hosting (Alojar el Sistema)	400Bs
Dominio (Nic Bolivia)	
Costo Total de implementación del proyecto	440032 Bs

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de Análisis de Costos del Sistema desarrollado. (SISABTW).

4.9 SEGURIDAD SEGUN ISO/IEC 27000

El primer paso en el desarrollo de un SGSI, consiste en definir el alcance y los límites del SGSI, en términos del negocio, tipo de organización, su ubicación, sus activos, tecnología y justificación de cualquier exclusión aplicable al SGSI. Asimismo, consiste en definir una política de seguridad que especifique el marco general, los objetivos generales que pretende alcanzar y el compromiso de la dirección con el SGSI. Una vez definido el marco, se establecen las políticas específicas y una serie de procedimientos e instrucciones técnicas con el fin de

desarrollar los conceptos aplicables al SGSI y utilizar los requisitos establecidos por la norma ISO 27000. Una vez establecida la sistemática de trabajo, se deben generar los registros necesarios que sirvan como evidencia del funcionamiento del sistema. Estos registros van a ser el motor de la mayoría de los procesos de mejora, ya que si algo se ha hecho mal en los pasos anteriores o las acciones adoptadas no son suficientes, vamos a tener registros donde se pongan de manifiesto esas carencias y nos va a forzar a adoptar acciones correctivas con el fin de mejorar continuamente el sistema.

Los tres requisitos precedentes son los pilares para asegurar la información y cualquier proceso que haga uso de esta como por ejemplo, la normativa de firma electrónica, el funcionamiento del Documento Nacional de Identidad electrónico (D.N.I.) electrónico, las medidas de seguridad en materia de protección de datos de carácter personal, son:

✓ **Confidencialidad**

Exclusivamente las personas autorizadas a disponer de la información pueden acceder a ella.

✓ **Integridad**

La información ha de encontrarse operativa tal y como se encuentra en los sistemas de información. No ha de ser manipulada ni en su origen, ni en su destino, salvo por aquellas personas autorizadas.

✓ **Disponibilidad**

El acceso continuo a la información, en cualquier momento, por aquellas personas autorizadas a tratar y disponer de aquella.

4.9.1 La norma/estándar UNE ISO/IEC 27001:2007 (SGSI)

El “Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información” es la solución de mejora continua más adecuada para evaluar los:

Riesgos físicos:

- ❖ Incendios;
- ❖ Inundaciones;
- ❖ Sabotajes;
- ❖ Vandalismos;
- ❖ accesos indebidos e indeseados.

Riesgos lógicos:

- ❖ Virus informáticos;
- ❖ Ataques de intrusión o denegación de servicio

4.10 SEGURIDAD DE SOFTWARE

4.10.1 Seguridad a nivel del sistema

Los problemas de seguridad en sistemas web, pueden venir de las herramientas que se utilizan en el momento del desarrollo o producto de un diseño lógico que no se contempló de las posibles amenazas que pueda surgir como ser. Entradas no validas Control de accesos rotos Sesiones y Autenticaciones no controladas Ataques Cross Site Scripting Inyección de Código Manejo inadecuado de errores. Para las medidas de seguridad para el sistema desarrollado se contemplan dos aspectos importantes y vulnerables que están en el lado del cliente y lado del servidor.

Los ataques a nivel del sistema son una amenaza en constante aumento contra la seguridad web.

Utilizan una gran variedad de medios para analizar un sitio web e introducirse en el mismo, lo que provoca resultados que varían desde un menor rendimiento del sitio web, e infiltrándose en su seguridad causando el robo de información y generando una desprotección de la infraestructura.

4.10.1.1 Autenticación, autorización y control de acceso

La autenticación y la autorización van ligadas principalmente a los accesos de los usuarios a distintos niveles de información.

Este proceso implementa la autenticación de usuarios tanto como los encargados o administradores del sistema, además permite verificar la compatibilidad y la procedencia ya sea de un programa, una función, una secuencia o una persona.

4.10.2 Seguridad a nivel de la Base de Datos

La información almacenada en la base de datos es importante para realizar el estudio correspondiente, es por ello que a nivel de base de datos se toma en cuenta la validación de los campos o ingresar, con el propósito de evitar cualquier ataque.

La seguridad en la base de datos y el sistema web se encuentra muy relacionadas, en toda entrada al sistema debe ser filtrada y toda la salida mostrada, lo mismo se aplica cuando las entradas o salidas son de o hacia la base de datos.

Descubrimiento de información acerca de los datos de la conexión al servidor (usuario y clave), información sensible almacenada en la base de datos o información sobre la estructura de la base de datos (BD)

Las principales características de la seguridad en una base de datos son:

- La confidencialidad de la información.
- La integridad de la información.

La disponibilidad de la información hay dos tipos de usuarios:

Usuario con derecho a crear, borrar y modificar objetos y que además puede conceder privilegios a otros usuarios sobre los objetos que ha creado.

Usuario con derecho a consultar, o actualizar, y sin derecho a crear o borrar objetos. privilegios sobre los objetos, añadir nuevos campos, indexar, alterar la estructura de los objetos, etc.

4.10.3 Seguridad de Lado del Cliente

Uno de los mecanismos de seguridad que se implementan son las validaciones por el lado del cliente. Existen mecanismos de validación provistos por las herramientas que utilizamos para hacer la aplicación, HTML cuenta con atributos para validar datos requeridos, numéricos, formato de correos, etc. estas validaciones son realizadas antes de que la información introducida llegue al servidor, esto evita que se envíen datos incorrectos al servidor, además se ahorra tiempo, ya que si la información es incorrecta simplemente no se envía al servidor.

Las medidas que se implementó en el lado del servidor del sistema es la autenticación de usuarios, los únicos que tienen acceso al sistema son el personal de la empresa, estos están registrados como usuarios y con su contraseña respectiva.

4.10.4 Seguridad del lado del Servidor

El desarrollo de una aplicación web requiere de una serie de herramientas: servidores web, servidores de base de datos, servidores de aplicaciones, lenguajes de programación del lado del servidor, etc.

Las vulnerabilidades mencionadas que pueden comprometer la seguridad de un sistema web son las siguientes:

- Versiones no actualizadas
- Configuraciones por defecto inadecuadas
- Cuentas por defecto no modificadas

Las medidas tomadas para el lado del servidor del sistema son las siguientes:

Encriptación de contraseñas

Para las encriptaciones de las contraseñas del usuario se utiliza el algoritmo sha1 el cual ya se encuentra incluido en PHP, sha1 es una familia de funciones hash de cifrado por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (INST), con esta función la contraseña es encriptado y la verificación se realiza comparando encriptaciones con la finalidad de proteger las contraseñas con la salida de sha1 de 160 bits (20 bytes)

4.11 PRUEBAS DE SOFTWARE

La seguridad de software consiste en identificar que partes del sistema son vulnerables y establecer medidas que minimicen el riesgo.

Una vez desarrollado el sistema, se procede a realizar las pruebas de los procedimientos que se realizó el sistema web. Se trata de encontrar todo posible error durante el proceso antes que se entre en aplicación.

Objetivo de la Prueba

Se garantizará la funcionalidad del sistema, en aspectos importantes como el control de proceso, validación, actualizaciones sobre todo la disponibilidad de la información, para esto se utilizará los modelos de caja blanca y caja negra.

Son pruebas estructurales, conociendo el código y siguiendo su estructura lógica, se pueden diseñar destinadas a comprobar que el código hace correctamente lo que diseñar pruebas destinadas a comprobar que el código hace correctamente lo que el diseño de bajo nivel indica y otras que demuestren que no se comporta adecuadamente ante determinadas situaciones. Ejemplos típicos de ello son las pruebas unitarias.

Se tomaron puntos vulnerables para evaluaciones como la estructura de la base de datos, las validaciones, manejo de errores. También fueron evaluados que los principales procesos funcionen correctamente acorde a los requisitos del usuario.

4.11.1 Pruebas de Caja Blanca

Las pruebas de caja blanca se centran en los detalles procedimentales del software por los que su diseño está fuertemente ligado al código fuente el testeador escoge distintos valores de

entrada para examinar cada uno de los posibles flujos de ejecución del programa y cerciorarse de que se devuelven los valores de salida adecuados.

Figura 4.2 *Codigo fuente dministracion nivel*

```
public function adminControlNivel(){
    return $this->db->query("SELECT * FROM nivels_seme_anual
    INNER JOIN tipo_seme_anual ON nivels_seme_anual.idtipo_seme_anual = tipo_seme_anual.idtipo_seme_anual
    WHERE nivels_seme_anual.nivels_seme_estado!='eliminar'
    ORDER BY tipo_seme_anual.tipo_semestre_anual,nivels_seme_anual.nivels_seme_orden ASC ")->result();
}
```

Nota. El gráfico representa Codigo fuente dministracion nivel (INSTEIN) (SISABTW).

Tabla 4.25 *Descripción de Pruebas de caja Blanca mantenimiento al software*

Datos de Entrada	Resultado
Código fuente	
Tipo de flujo de datos	
Archivo pantalla Informe Formulario Interno	
La estructura de datos que viaja con el flujo:	Código fuente con documentación
Código fuente	
Comentarios:	
Las instrucciones e instancias están comentadas por lo cual el código es más factible de realizar.	

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de pruebas de caja blanca, Datos de entrada, resultado.

Figura 4.3 *Prueba de caja blanca Codigo Fuente Asignar asignatura pre-requisitos*

```
public function asignar_asignatura_pre_requisitos($idcarreras,$idplan_estudio,$idtipo_seme_anual,$idnivels_seme_anual,$idasignaturas){
    $a=array();
    foreach ($this->db->query("SELECT prer_idasignaturas_siguiete FROM prerequisitos_asig WHERE idasignaturas='$idasignaturas' ")->result() as $val
    {
        $a[]=$value->prer_idasignaturas_siguiete;
    }
    $a=implode(", ", $a);
    if ($a) {
        $valor="AND asignaturas.idasignaturas NOT IN('.$a.') ";
    }else{
        $valor="";
    }
}
```

Nota. El gráfico representa la Prueba de caja blanca Estructura de condición factible (INSTEIN) (SISABTW).

Tabla 4.26 Pruebas de caja Blanca Código Fuente Asignar asignatura pre-requistos

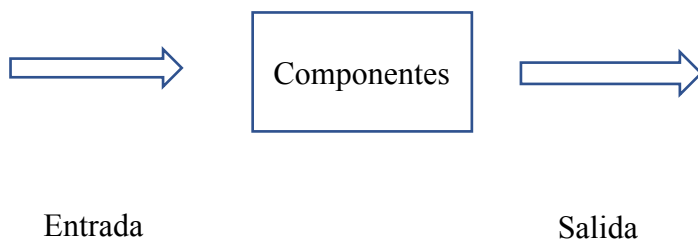
Datos de Entrada	Resultado
Código fuente=Estructura condicional	La estructura condicional fuera del estándar
Tipo de flujo de datos	Evidente
Archivo pantalla Informe Formulario Interno	
La estructura de datos que viaja con el flujo:	Evidente
Código fuente= Estructura condicional	
Comentarios: La estructura condicional es factible	Evidente

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de pruebas de caja blanca, Datos de entrada, resultado.

4.11.2 Pruebas de Caja Negra

Son pruebas funcionales es muy alta para diseñar pruebas que se aplican sobre el sistema sin necesidad de conocer como está construido por dentro (Caja negra).

Figura 4.4 Prueba de Caja Negra



Nota. El gráfico representa Prueba de Caja Negra, componentes, entrada, salida. (INSTEIN) (SISABTW).

Tabla 4.27 Valores Límite de Inicio de Sesión

Petición Datos de Entrada	Entrada de Datos Valida	Entrada de Datos no Valida	Resultado
Usuario Password	Cadena de texto	Caracteres Especiales, Espacios en blanco	No Ingresa al sistema Error
Tipo de flujo de datos La aplicación a la cual se accede	Evidente		
La estructura de datos que viaja con el flujo: Usuario y password	Evidente	Caracteres Especiales, Espacios en blanco	No Ingresa al sistema Error
Descripción: En el momento que el usuario ingresa nombre de usuario y contraseña de usuario y código captch el sistema lo	Evidente	Caracteres Especiales, Espacios en blanco	No Ingresa al sistema Error

valida y permite su ingreso a la aplicación.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de valores limite de Inicio de Sesión

Figura 4.5 Pruebas de caja negra de Inicio de Sesión



gráfico representa las pruebas de Inicio de Sesión (INSTEIN) (SISABTW).

Tabla 4.28 Descripción de Pruebas de la caja negra Inicio de Sesión

Petición Datos de Entrada	Entrada de Datos Valida	Resultado
Usuario	Magali	Ingresar al sistema
Password	*****93	Ingresar al sistema
Codigo Captch	KQVY	Ingresar al sistema
Tipo de flujo de datos	Evidente	Ingresar al sistema
Archivo pantalla Informe Formulario Interno		
La estructura de datos que viaja con el flujo: Usuario y password, Codigo Captch	Evidente	Ingresar al sistema
Descripción: El sistema valida que no ingresen espacios en blanco, al introducir datos validos el sistema concede el ingreso.		Ingresar al sistema

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de pruebas de caja negra Inicio de Sesión

Tabla 4.29 Valores Límite de Registro de Matriculación Estudiantes

Entrada de datos valida	Entrada de Datos no Valida	Resultado
Cadena de texto	Celdas en vacias	Registro de Datos de Estudiantes
Tipo de Flujo de Datos La aplicación a la cual se accede	Celdas en vacias	Registro de Datos de Estudiantes
La estructura de datos que viaja con el flujo: Campos de Datos de Registro	Celdas en vacias	Registro de Datos de Estudiantes
Descripción: En el momento que el usuario ingresa los datos del estudiante el sistema valida que no hayan celdas vacías	Celdas en vacias	Registro de Datos de Estudiantes

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de valores de Registro de Estudiantes.

Figura 4.6 Pruebas de caja negra Matriculación de Estudiantes

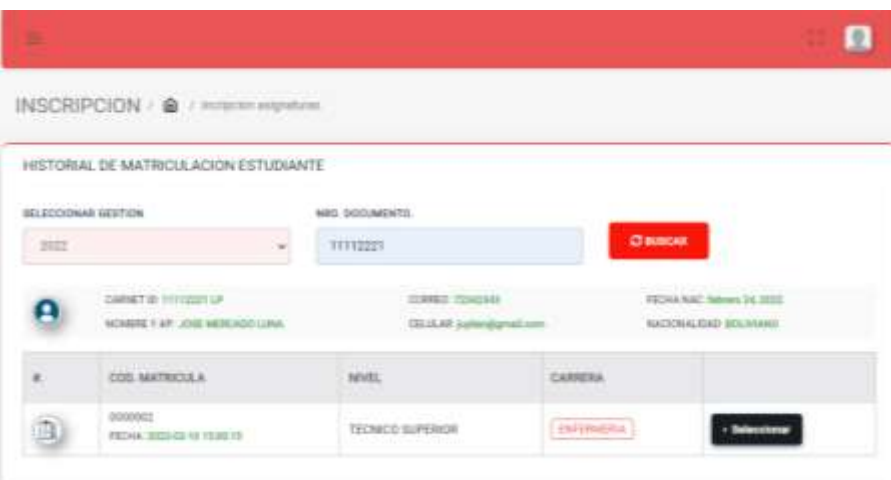


Tabla 4.30 Descripción de Pruebas caja negra Registro de Datos de Estudiante

Entrada de Datos Valida	Entrada de Datos no Valida	Resultado
# Carnet ID, Nombre, Paterno, Materno, Gestión, Nro de Matricula, Fecha, Grado, Carrera.	Celdas en vacias	Registro de Datos de Estudiantes Con éxito
Tipo de Flujo de Datos Archivo pantalla Informe Formulario Interno	Celdas en vacias	Registro de Datos de Estudiantes Con éxito
La estructura de datos que viaja con el flujo: # Carnet ID, Nombre, Paterno, Materno, Gestión, Nro de Matricula, Fecha, Grado, Carrera.	Celdas en vacias	Registro de Datos de Estudiantes Con éxito
Descripción: El usuario selecciona Matriculación el sistema verifica que no hayan celdas vacias de haber celdas vacíos el sistema lanza un mensaje de alerta indicando que se debe registrar el campo vacío.	Celdas en vacias	Registro de Datos de Estudiantes Con éxito

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de pruebas de caja negra Registro de Datos de Estudiante Matriculación.

4.12 RESULTADOS

Realizar la ejecución de las pruebas planteadas, ayudo y evidencio que los resultados de las pruebas que se realizaron al momento de insertar los datos y verificar los reportes, cumplen y satisfacen los requerimientos del usuario satisfactoriamente por tanto, se evaluó que, a diferencia de la forma de trabajo antiguo de la institución al realizar registros o reportes manuales era lo que causaba demora y extravíos, de tal manera que, el sistema evita la demora y extravíos de reportes además de ser más rápido y eficiente.

Después de las pruebas realizadas, se puede concluir que el sistema presento un comportamiento normal ante los eventos de conexión y desconexión de usuarios en la red.

Este servicio no se ve comprendido por el tiempo en que este inactivo el sistema. La prueba de la medición de la tasa de transferencia, indica que el sistema está logrando el objetivo de regular el ancho de banda en una red de acuerdo al nivel de privilegio del usuario. En cuanto a la utilización del sistema, se pudo evidenciar la facilidad de la utilización por parte del personal de la institución, por parte de los usuarios (docentes solicitantes de trámite) no pueden ambientarse al sistema por tema del manejo de la tecnología.

4.13 ANTES Y DESPUES DEL SISTEMA

Haciendo una comparación de los procesos de un antes y después a la implementación del sistema son:

Tabla 4.31 *Comparación de los procesos de la Institución*

Antes de la implementación	Después de la implementación
Solicitud del inicio de trámite (ir a la INSTEIN) para dejar su solicitud.	(Modulo Inicio de Trámite) La solicitud del trámite se lo realiza sin necesidad de ir a la INSTEIN

Estado del trámite (ir a la INSTEIN para hacer el seguimiento).	(Modulo Seguimiento) El seguimiento del trámite lo realiza sin necesidad de ir a la INSTEIN (con los datos de hoja de ruta y número de carnet).
Revisión de documentos académicos del sistema semestral (proceso manual).	Todos los datos académicos del sistema semestral, se encuentran en el sistema por lo mismo la revisión se vuelve más fácil y rápida.
Emisión de proveído, legalizaciones e informes del sistema semestral (proceso manual y moroso).	La información se encuentra centralizada y ayuda a la emisión casi instantánea del documento
Verificación de la información al momento de la recepción del trámite.	(Modulo Recepción) la persona encargada de recepcionar el trámite verifica los datos del certificado de egreso o diploma académico.
Recopilar la información de certificado de egreso o diploma académico (proceso manual) e incompleta.	Al momento de iniciar el trámite, el docente debe llenar los datos de egreso e ingreso y adjuntar una fotografía del mismo.

Nota. Esta tabla muestra la Descripción de comparación de los procesos de la Institución, indicando antes de la implementación y después de la implementación.

La implementación del sistema ayudo en gran manera a la Institución “INSTITUTO TECNICO INTEGRADO “SAN ANTONIO DE PADUA”, a los procesos académicos como también a los procesos administrativos.

CAPÍTULO



V

CONCLUSIONES

Y

RECOMENDACIONES

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la culminación del presente Proyecto de Grado, se llegó a las siguientes conclusiones que se detalla a continuación.

Con el desarrollo e implementación del **“SISTEMA DE INFORMACION SEGUIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB” (SISABTW)**. Lo cual permite un seguimiento para una mejor toma de decisiones en la Institución, así coadyuvando en una mejor administración de la información académica.

Se desarrollo todos los objetivos específicos que se tenían planteados al inicio, los cuales son:

- Se desarrollo el módulo de Logín
- Se desarrollo el módulo de Administración del sistema
- Se desarrollo el módulo de Matriculación
- Se desarrollo el módulo de Inscripción Estudiante
- Se realizó mostrar los reportes de todos los estudiantes inscritos en la institución de tal manera que se tiene un mejor control y administración.
- Se desarrollo el módulo de Docente
- Se desarrollo el módulo de Marketing Digital
- Posee consulta de estudiantes permitiendo realizar su seguimiento académico (asignaturas inscritas, récord, historial de notas).
- Cuenta con los reportes necesarios para una toma de decisiones en la información correspondiente (estadísticas de inscritos por gestiones, género)
- El sistema fue desarrollado haciendo el uso de las metodologías SCRUM y UWE, que guiaron de forma efectiva en el desarrollo del sistema en todas sus etapas.

Así mismo con los conocimientos adquiridos durante los ciclos de estudio en la Universidad Pública de El Alto (UPEA) Carrera Ingeniería de Sistemas, se integraron y coadyuvaron a la conclusión satisfactoria del Proyecto de Grado.

Cumpliendo con los objetivos específicos se llega a la conclusión que el desarrollo e implementación del sistema cumple con el aporte tecnológico, por lo que se redujo el tiempo en la búsqueda y control de registros pertenecientes a la institución.

5.2 RECOMENDACIONES

Si bien el sistema cumple con todos los requerimientos actuales de la institución en cuanto al proceso académico, para que la institución pueda beneficiarse de todas las ventajas que el software posee, es necesario la adquisición de un servidor, de momento el sistema funcionará como un sistema de escritorio. El sistema puede ser utilizado como base para ampliar sus funcionalidades, ya que el software está diseñado bajo los criterios de escalabilidad. Se recomienda realizar las siguientes acciones:

- Utilizar de forma consistente e integral el sistema, para lograr una mejor administración y control de la información.
- Realizar mantenimientos del software en periodos requeridos por la institución.
- Es recomendable tener cuidado respecto a las claves de acceso al sistema, para evitar la vulnerabilidad de los datos que puedan afectar a la Institución. INTITUTO TÉCNICO INTEGRADO “SAN ANTONIO DE PADUA”.
- Realizar cop

- ias de seguridad de la base de datos (Backup).
- Para posteriores versiones, desarrollar un módulo para el control de pagos de mensualidades, ya que la misma no cuenta con dicho modulo, para tener el control de la administración económica.

BIBLIOGRAFIA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ruiz, C. (2013) Cordero, M. (2013). *Estimación en proyectos de software integrando los Boehm y Humphrey (COCOMOII)*
- Abud, F. (2008). *Calidad en la Industria del Software. La Norma 25000*
- Silva, C. (2012) Segadas, A., & Kowask, B. (2012). *Gestión de la Información Norma ISO-2700.*
- Minguez, S. (2003) Garcia, M. (2003). *Metodología para el Desarrollo de Aplicaciones Web (UWE).*
- Bahit. (2012). *Programador PHP.*
- Cobo. (2005). *PHP y MySQL Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web.*
- Pérez. & Rocío R. (2013). *Introducción a Java.*
- Sintes, M. (2014). *Hojas de estilo CSS.*
- Vega. (2014). *Introducción a Bootstrap.*
- Careaga. (2015) *Introducción a Sublime Text.*
- Mancilla, M. (2016). *MAGICDRAW.*
- Ian G. (1940). *LA BIBLIA MYSQL*
- Mifsuf. (2003). *Curso Mentor Apache*
- Sanchez, O. (2012). *Introducción a XAMPP.*
- Colmenares. (2010). *Introducción a Sistema.*
- Lapiedra. (2010). *Introducción Sistema de Información.*
- Cohen, K. (2000). *Sistema de Información.*
- Bernal, G. (2014). *Seguimiento Académico.*
- Ruiz. (2008). *Obtenido de revista Introducción a Sitio Web.*
- Aura, E. (2016). *PAGINAS WEB.*
- Oca. H., & Brito, D. (2012). *Introducción a Tecnologías Web.*
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería de software un enfoque practico.*
- Nader. (2014). *METODOLOGIA DE DESARROLLO DE SOFTWARE.*
- Uicab, A. (2016). *Metodologia UWE.*

Romero. (2016). *Lenguaje Unificado de Modelado (UML)*.

Arias, B. (2016). *Lenguaje de Modelamiento unificado (UML)*.

Aldana. (2016). *Fases de Desarrollo de la Metodología (UWE)*.

Bahit. (2011). *PATRÓN ARQUITECTONICO MODELO VISTA CONTROLADOR(MVC)*.

Bahit. (2012). *Características de PHP*.

Cobo. (2005). *Características de JAVASCRIPT*.

Berzal. (2005). *Introducción a java*.

Ferrer. (2005). *Hojas de Estilo CSS*.

Vazquez. (2011). *Introducción y concepto a Framework*.

Guevara, B, (2015). *Introducción y concepto de Bootstrap*.

Avila. (2002). *Sublime text*.

Ramos. (1945). *Introducción y concepto a Gestor de Base de Datos*.

Velasques. (2017). *Introducción y concepto a XAMPP*.

Vargas. (2017). *Sistemas de Gestion de Seguridad de la Información*.

Villegas. (2014). *Método de estimación de costos de un producto de software web*.

Chisaguano. (2014). *Evaluación de calidad de Productos software en empresas de desarrollo de software aplicando la norma iso/iec 25000*

DISPONIBLE EN:

- *¿Qué es el lenguaje unificado de modelado? (UML). Recuperado el 16 de agosto de 2022.de.* <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml>
- *TIPOS DE DIAGRAMAS UML. Recuperado de.* <https://ingenieriadesistemasshirley.blogspot.com/2012/05/tipos-de-diagramas-uml.html>
- *Diagrama de clases. Recuperado el 24 de agosto de 2022. de.* <https://manuel.cillero.es/doc/metodologia/metrica-3/tecnicas/diagrama-de-clases/>
- *¿Qué es CodeIgniter? Recuperado de.* https://www.codeigniter.xyz/CodeIgniter_3_1_9_Manual_Esp.pdf
- *¿Qué es MagicDraw? Recuperado el 24 de agosto de 2022. de.* <https://www.ecured.cu/MagicDraw>
- *¿Qué es Bootstrap? Recuperado el 26 de agosto de 2022. de* <https://rockcontent.com/es/blog/bootstrap/>
- *JAVASCRIPT. Recuperado el 28 de agosto de 2022. de.* <https://soyrafaremos.com/que-es-javascript-para-que-sirve/>
- *Java. Recuperado de.* https://www.java.com/es/download/help/whatis_java.html
- *¿Qué es una hoja de estilo? (CSS). Obtenido de.* <https://www.mclibre.org/consultar/amaya/css/css-que-es.html>
- *Sublime text, un sofisticado editor de código multiplataforma. Recuperado el 05 de septiembre de 2022. de.* <https://www.genbeta.com/herramientas/sublime-text-un-sofisticado-editor-de-codigo-multiplataforma>
- *MySQL guía rápida (versión Windows). Recuperado de.* <https://www.cartagena99.com/recursos/programacion/apuntes/mysql.pdf>
- *¿Qué es apache? Recuperado el 05 de septiembre de 2022. de.* <https://www.hostinger.mx/tutoriales/que-es-apache/>
- *XAMPP. Recuperado de.* <https://www.ecured.cu/XAMPP>
- *Un caso de estudio sobre la aplicación de UWE para la generación de sistemas WEB (2016). Recuperado el 10 de septiembre de 2022. de*

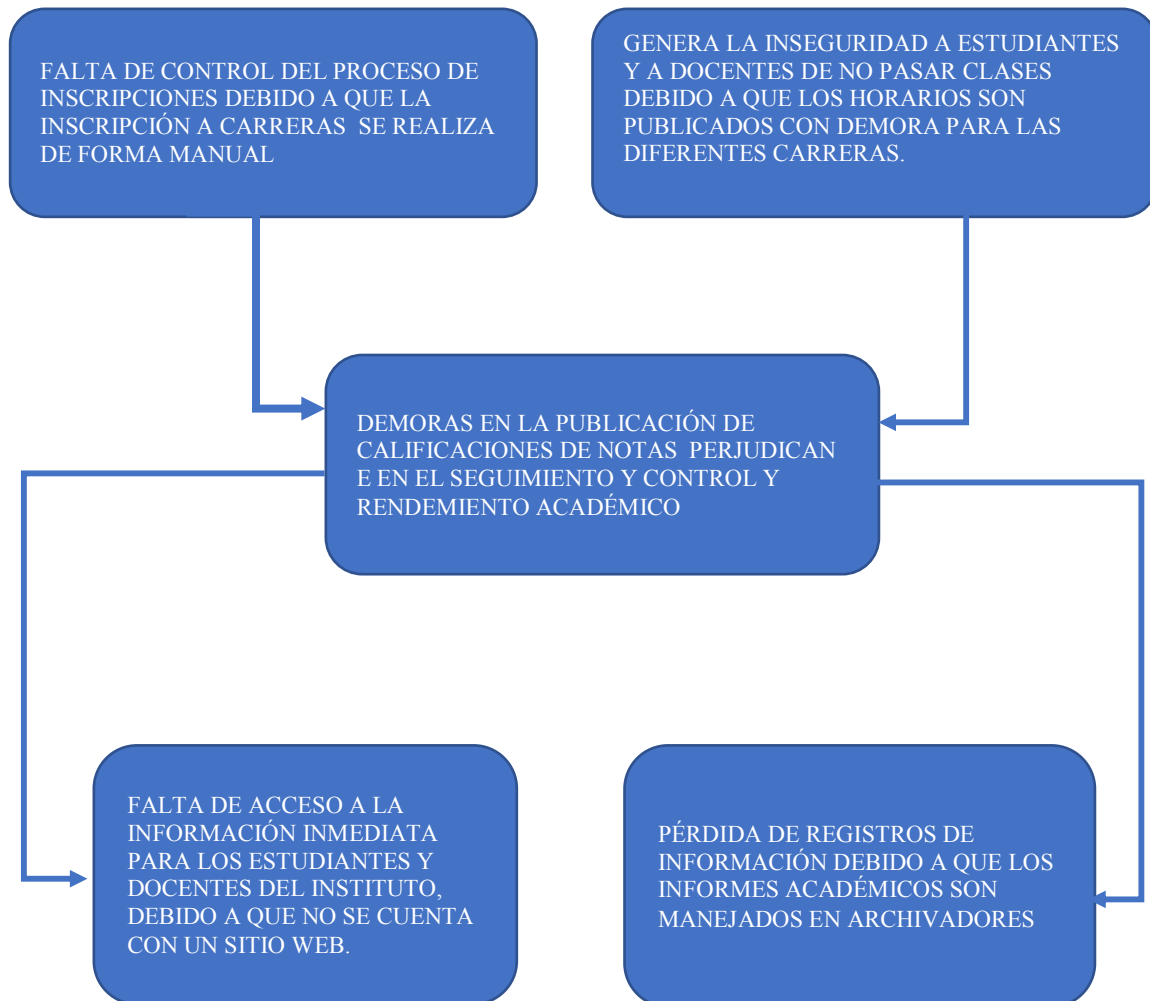
https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/58143/Documento_completo.pdfPDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

- *MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC). Recuperado de.*
<https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>
- Métricas de calidad de software. Recuperado el 13 de septiembre 2022. de.
<https://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro22/metricas.pdf>
- *Un modelo de estimación de proyectos de software. Recuperado de.*
<https://blogadmi1.files.wordpress.com/2010/11/cocom0llfull.pdf>
- El modelo cocomo II. Recuperado el 15 de septiembre de 2022. de
<https://www.sc.ehu.es/jiwdocoj/mmis/cocomo.html>
- *Pruebas de Estrés. Recuperado el 11 de octubre de 2022. de*
<https://es.slideshare.net/GilbertoIbarra/pruebas-de-estres>
- Teoría de la Información. Recuperado el 11 de octubre de 2022. de
<https://es.slideshare.net/solracoznofla/conceptos-de-teora-de-la-informacion>
- *Dato. Recuperado el 11 de octubre de 2022. de*
<https://exa.unne.edu.ar/ingenieria/computacion/Tema1.pdf>
- Dato. Recuperado el 13 de octubre de 2022. de
<https://docplayer.es/23777769-Los-datos-concepto-los-datos.html>
- *Prueba de Caja Negra. Recuperado el 16 de octubre de 2022. de*
file:///C:/Users/hp%20pavilion/Downloads/RuizCalle_JuanDavid_2009.pdf%20tecnicas%20de%20prueba%20caja%20negra%20caja%20blanca.pdf
- *Prueba de Caja Blanca. Recuperado el 17 de octubre de 2022. de*
<https://ebooksonline.es/que-es-una-prueba-de-caja-blanca-tecnicas-muestras-y-tipos/>

ANEXOS

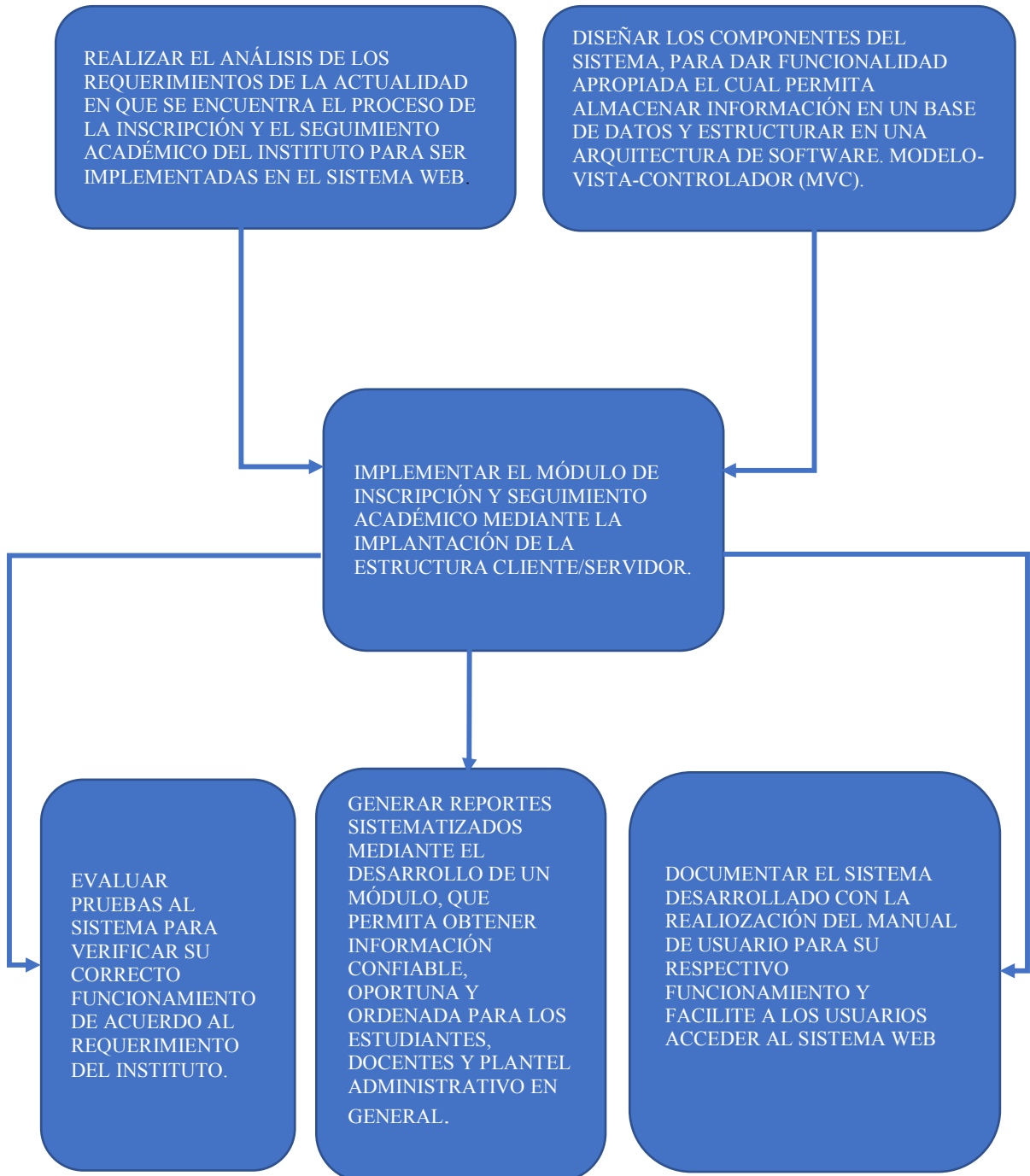
ANEXO A

ARBOL DE PROBLEMAS



ANEXO B

ARBOL DE OBJETIVOS



ANEXO B

SAN ANTONIO DE PADUA "INSTEIN" EL ALTO



MANUAL DE ADMINISTRADOR

NOMBRE DEL SISTEMA: "SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGUIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB" SISABTW - INSTEIN

DESARROLLADOR: Uni. Nancy Magali Ramirez Mendoza

EL ALTO - LA PAZ - BOLIVIA

GESTION - 2022

1. INTRODUCCIÓN.

El presente documento pretende servir de guía para el administrador de sistema o usuarios que contempla el usuario del sistema de San Antonio de Padua "INSTEIN". Se recomienda que durante la lectura de este documento va ya practicando todos los módulos que contempla el sistema.

2. OBJETIVO DEL SISTEMA.

El objetivo del sistema, es permitir al usuario de INSTEIN, que pueda permitir la administración adecuada de todos los módulos de los sistemas.

3. GUÍA DEL SISTEMA

Para ingresar al sistema primeramente debemos abrir un navegador recomendable (Mozilla Firefox o google Chrome) con las versiones actuales y por ultimo ingresamos a la URL. <http://institutopadua.sysoftbol.com/> hacerle conocer el dominio que se encuentra es dominion temporal.

3.1 Página principal

Para ingresar al sistema primeramente debemos abrir un navegador e ingresar el nombre del dominio del sistema el cual es el siguiente link <http://institutopadua.sysoftbol.com>

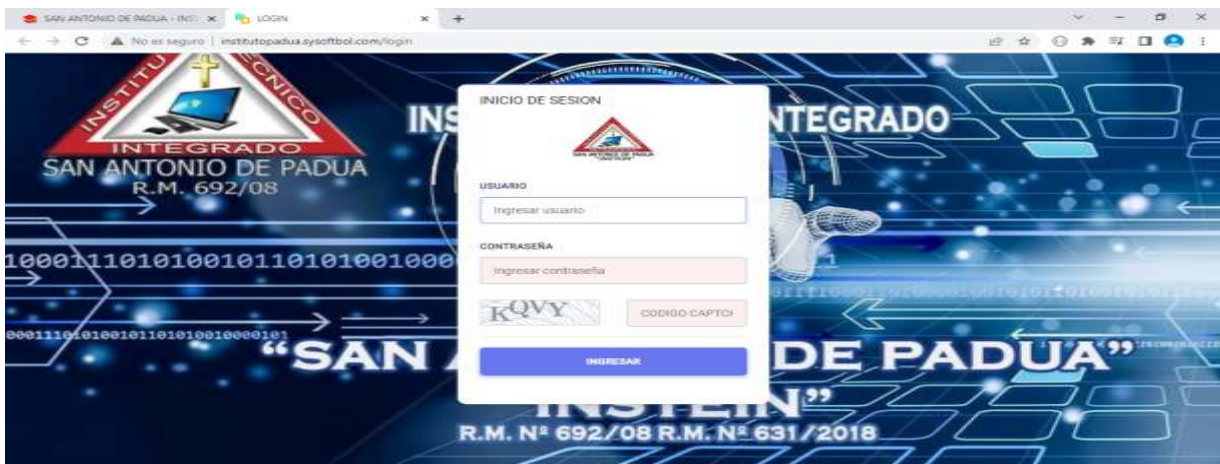
Una vez ingresado el dominio el sistema nos permite presentar una página web donde se visualizará todo los módulos de información de la Institución.



3.2 Inicio de session del sistema

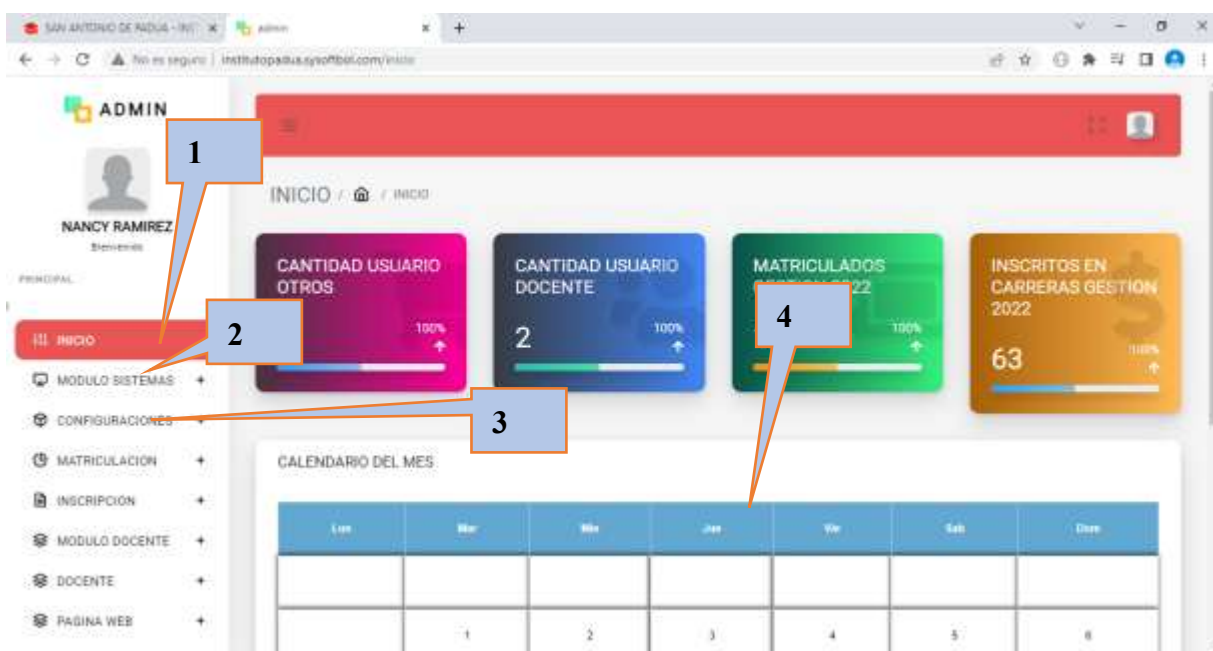
Para iniciar el sistema como administrador debe ingresar a la siguiente ruta de link

<http://institutopadua.sysoftbol.com/login>



Para ingresar al sistema el Administrador debe contar con un acceso de un usuario y contraseña asignado por el administrador, una vez que cuenta los accesos debe ingresar en sus respectivos campos y debe copiar el código captcha como una medida de seguridad que contempla el sistema.

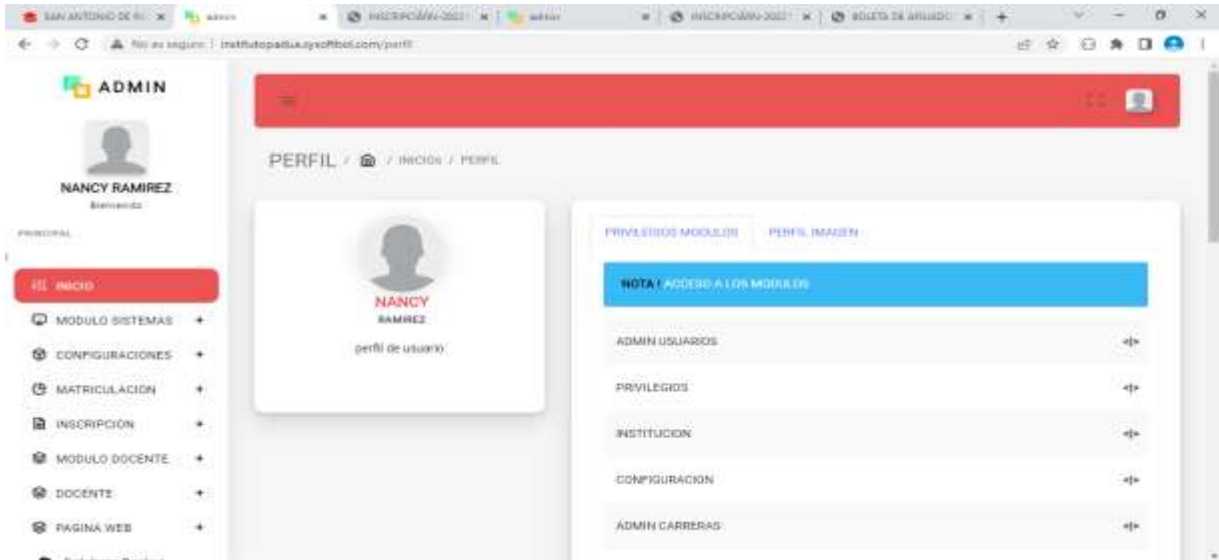
MANUAL DE USUARIO: ADMINISTRADOR Si usted tiene un acceso exitoso de usuario de administrador, una vez que ingrese al sistema tendrá la siguiente vista:



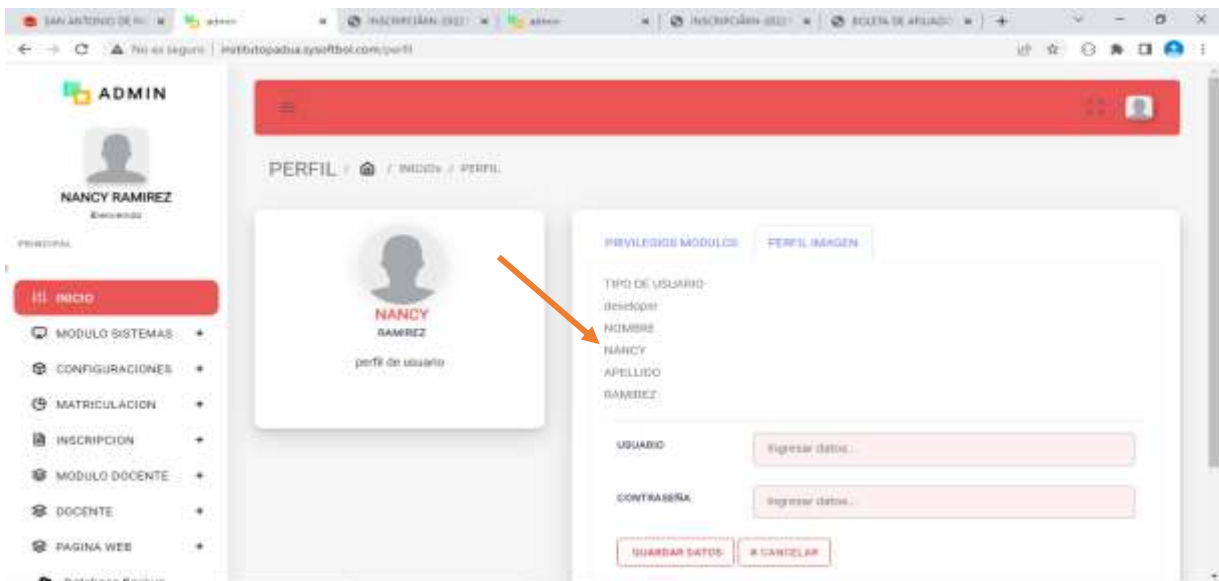
- **1 Panel Vertical de Navegación:** En esta sección podrá encontrar la funciones elementales del sistema como: **iniciar sesión login**
- **2 Botón de Modulo sistemas:** Este botón permite al administrador ingresar a cualquier botón como **Admin usuarios, Privilegios, Institución**, para visualizar todo su contenido.
- **3 Configuraciones:** En esta Sección se listara todo los botones como **Configuración, Admin carreras, Admin asignaturas, Prerrequisitos, Habilitar Paralelo**, presionando en algún botón se podrá acceder a la dicha configuración.
- **4 Barra Lateral:** En esta Parte del Sistema se encuentran todas las funciones a las que puede acceder el administrador, entre ellas esta (**Matriculación, Inscripción, Módulo docente, Docente, Pagina web, Database backup, Cerrar sesión**, donde es para

Estudiantes, y Docentes, como Niveles y Administradores, Listar, Editar Datos, Reportes Documentos PDF entre otras funciones que se irán desglosando en este manual).

Perfil de Usuario

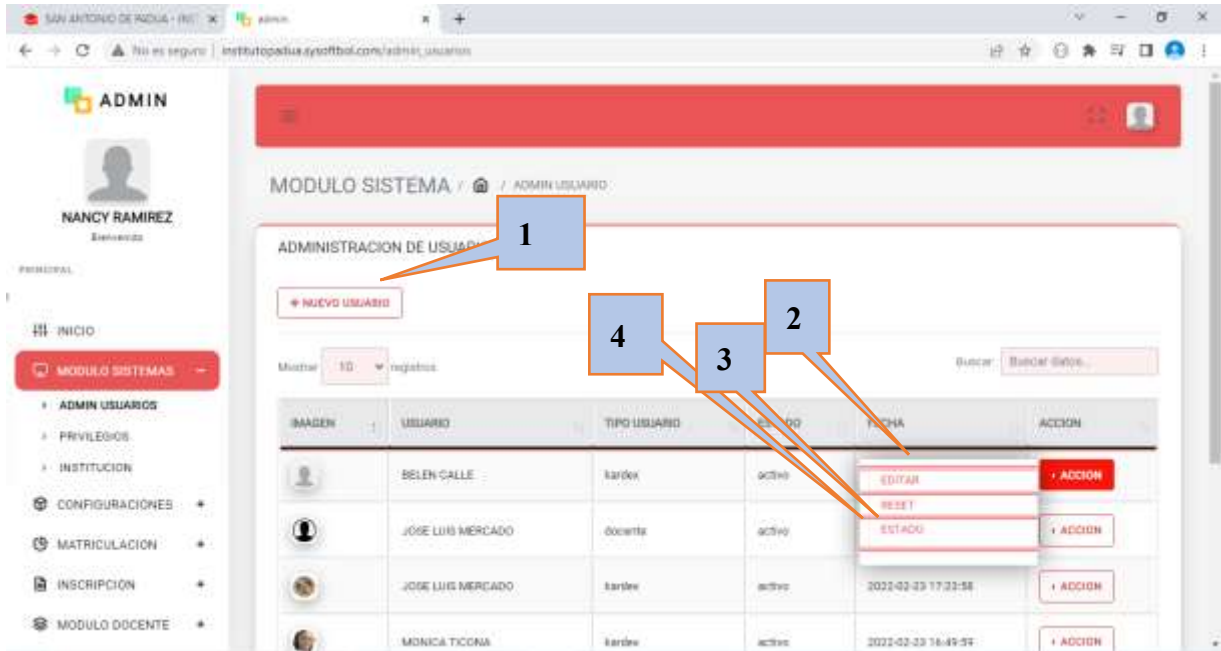


Perfil imagen

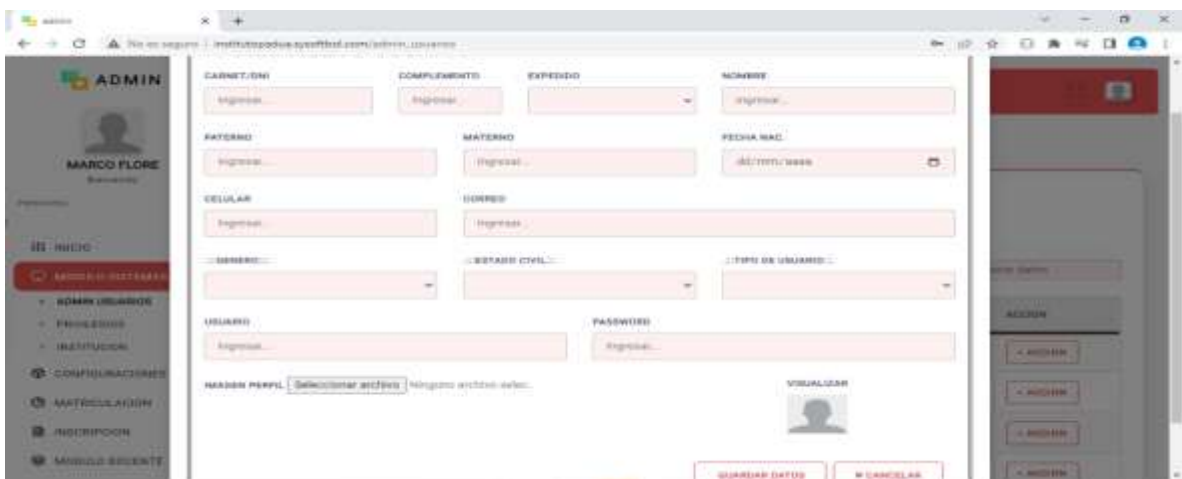


3.3 Módulo de usuario

El presente **módulo de administración** de todos los usuarios nos permite mostrar todo el **historial de usuario, como ser usuarios ACTIVO y usuarios INACTIVO.**



1) **Nuevo usuario:** debe presionar el botón de nuevo usuario, el sistema mostrar un panel de **formulario** donde debe ingresar todos los datos necesarios para **crear un usuario.**



2) **Editar usuario:** El botón nos permite mostrar un panel de donde nos muestra un **formulario** de la siguiente forma.

The screenshot shows a web browser window with the URL `institutoadua.syssoftbol.com/admin_usuarios`. The page title is "ADMIN" and the user is logged in as "NANCY RAMIREZ". The main content is a modal window titled "FORM EDITAR USUARIO". The form has the following fields and values:

CARNET/DNI	COMPLEMENTO	EXPEDIDO	NOMBRE
7987634	Ingresar...	LA PAZ	BELEN
PATERNO	MATERNO	FECHA NAC.	
CALLE	MAMANI	09/03/1993	
CELULAR	CORREO		
65432124	belen@gmail.com		
...GENERO...	...ESTADO CIVIL...	...TIPO DE USUARIO...	
FEMENINO	SOLTERO	kardex	
IMAGEN PERFIL	Seleccionar archivo Ninguno archivo selec.		VISUALIZAR

At the bottom of the form are two buttons: "GUARDAR DATOS" and "X CANCELAR".

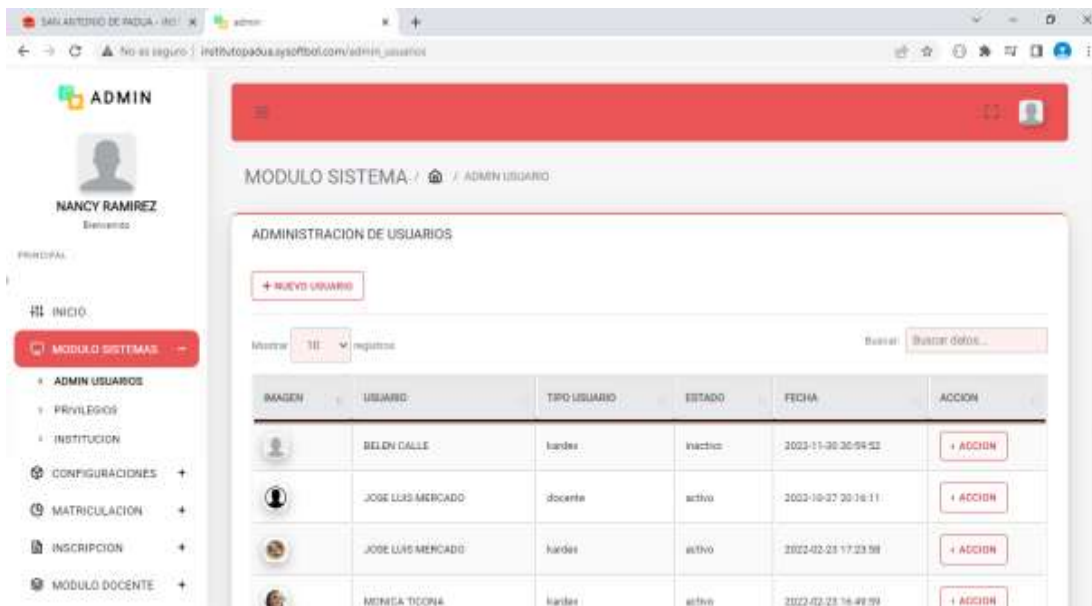
3) **Reseteo de usuario y contraseña:** El presente botón nos permite mostrar de la misma forma un formulario donde se **reseteo el usuario y la contraseña**.

The screenshot shows a web browser window with the URL `institutoadua.syssoftbol.com/admin_usuarios`. The page title is "ADMIN" and the user is logged in as "NANCY RAMIREZ". The main content is a modal window titled "RESET USUARIO/PASSWORD". The form has the following fields and values:

NOMBRE
BELEN CALLE
...TIPO DE USUARIOS...
kardex
USUARIO
belen
PASSWORD
7987634

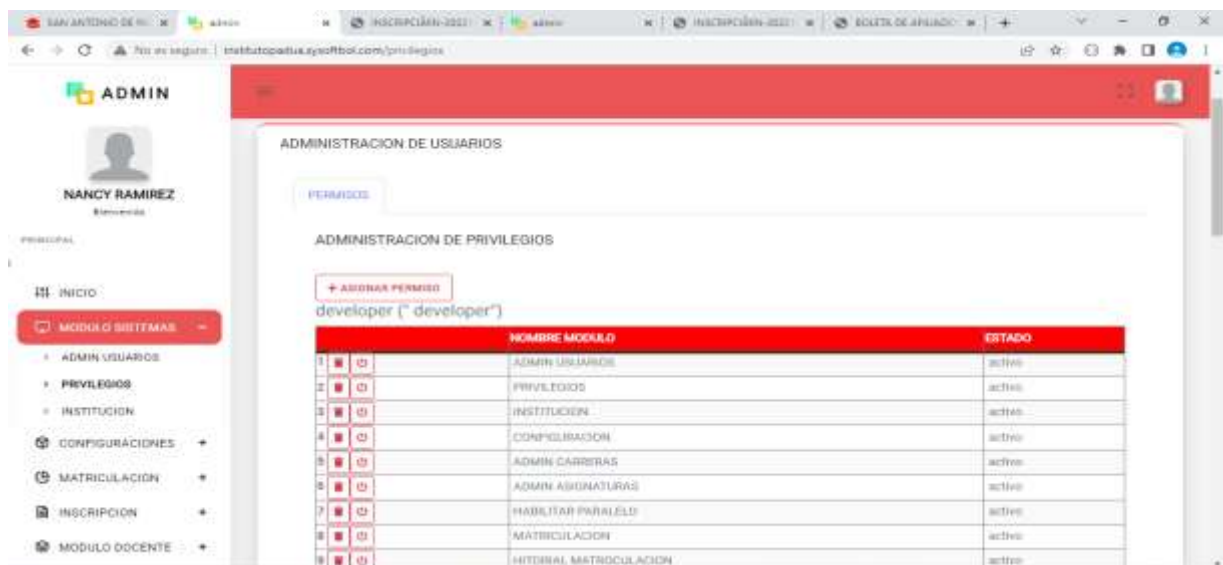
At the bottom of the form are two buttons: "GUARDAR DATOS" and "X CANCELAR".

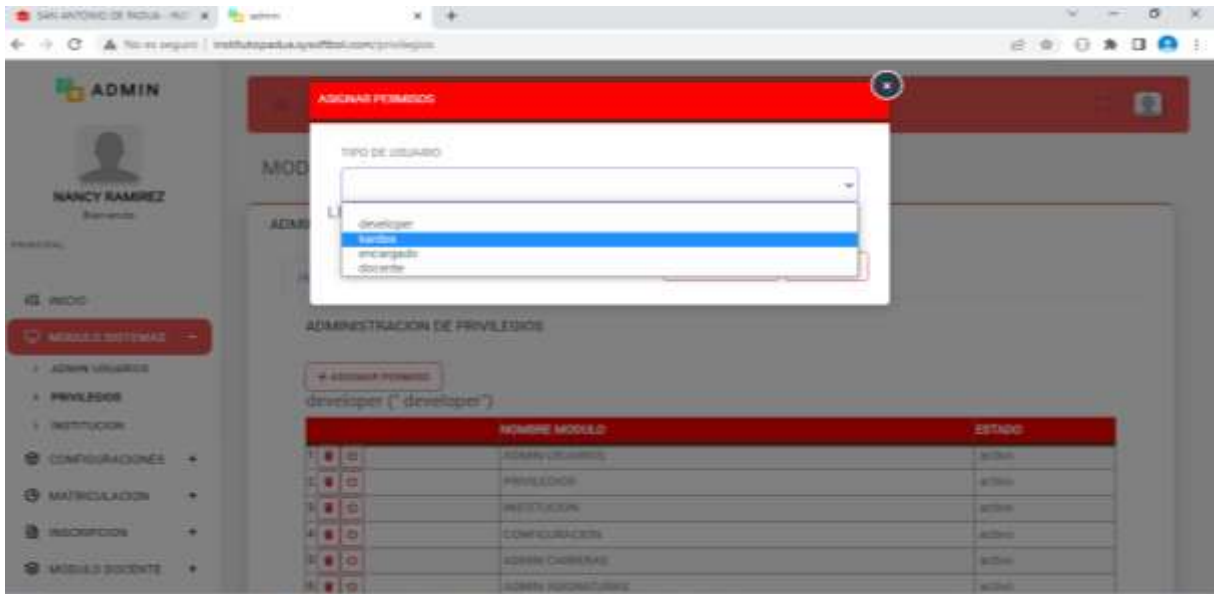
4) **Cambiar estado usuario:**El botón nos permite cambiar de estado del usuario a **ACTIVO** o **INACTIVO** de la siguiente forma.



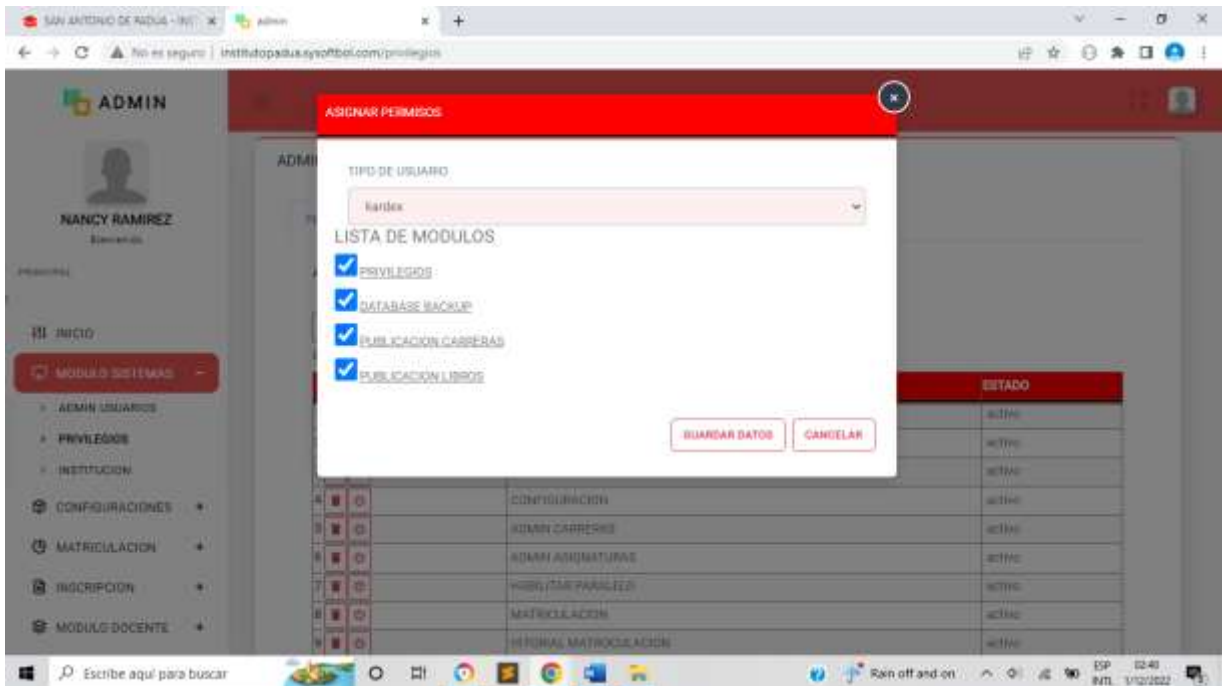
Se activa los **permisos** a los usuarios para acceder al Sistema

Se asigna los diferentes permisos a los usuarios que accederán al Sistema como ser **Kardex** como se lo ve en la imagen.

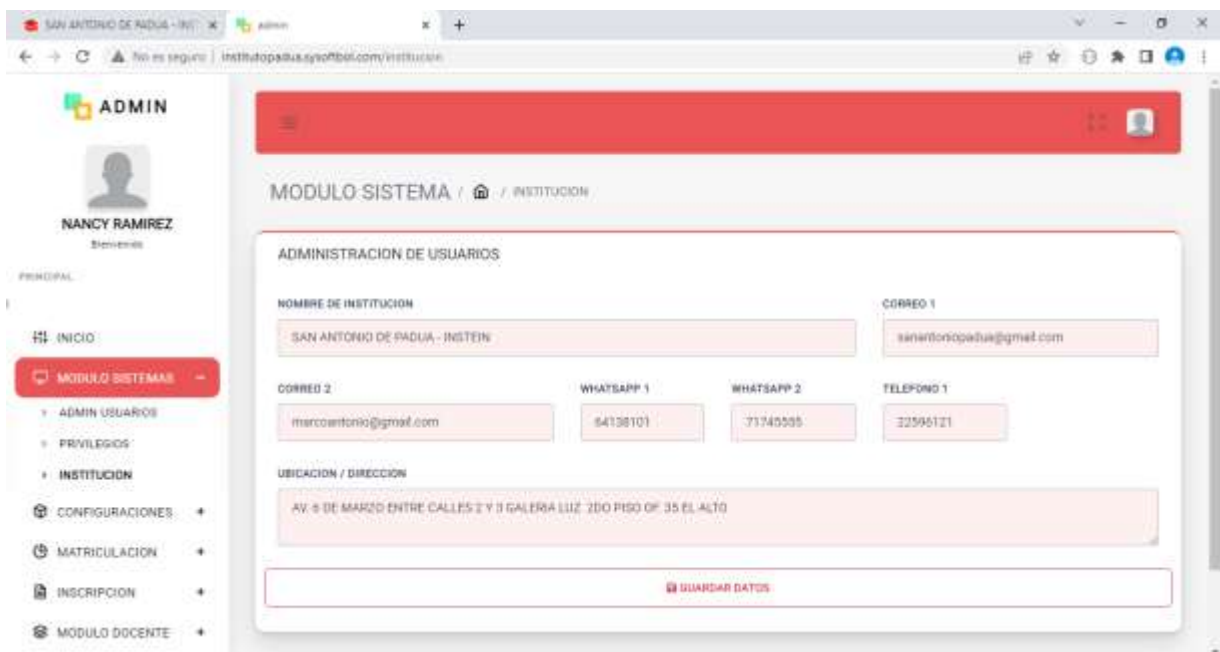




Se selecciona la asignación de usuario como ser **Kardex** y realizara los diferentes permisos dados como se lo ve en la imagen y se lo hace **guardar datos**.



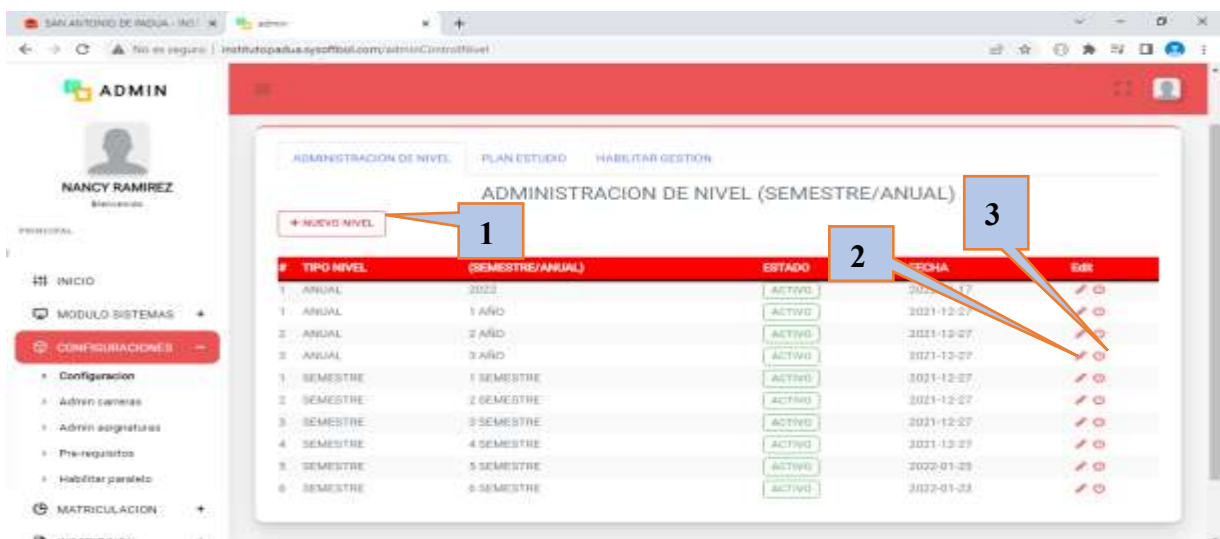
Institución realiza el registro de datos del **Instituto INSTEIN** como se lo ve en la imagen.



3.4 Módulo de configuraciones

3.4.1 administración de nivel (semestre/anual)

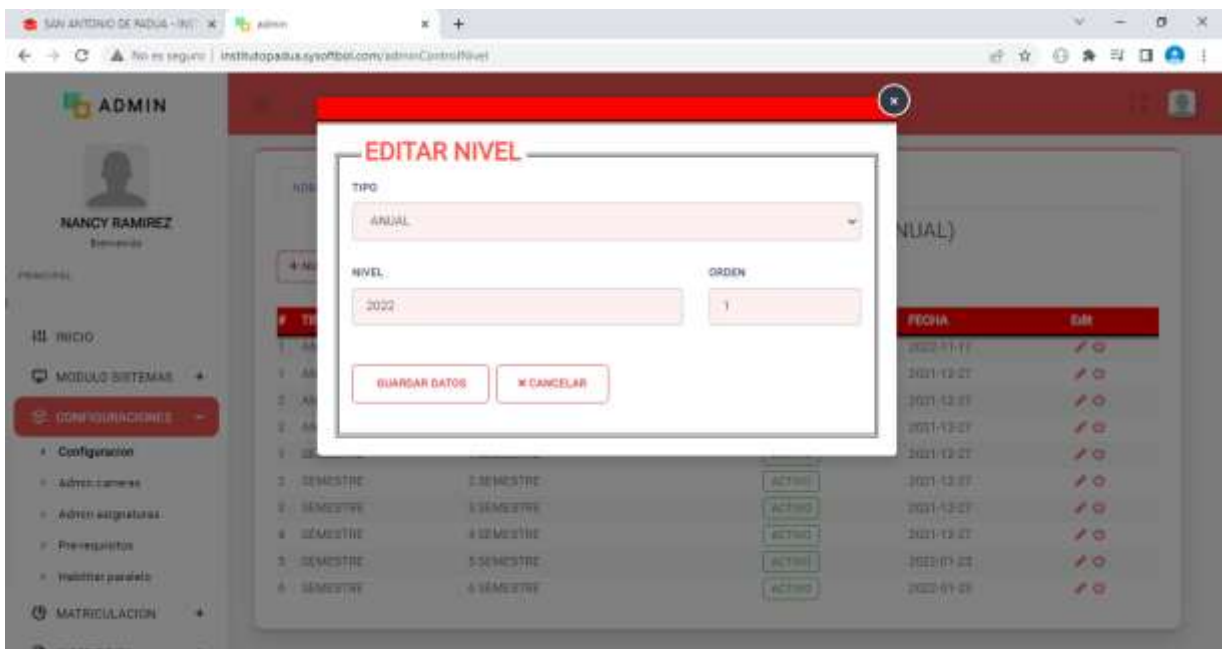
El presente modulo nos permite mostrar la administración de tipos de niveles como ser SEMESTRES O ANUALES de la siguiente forma.



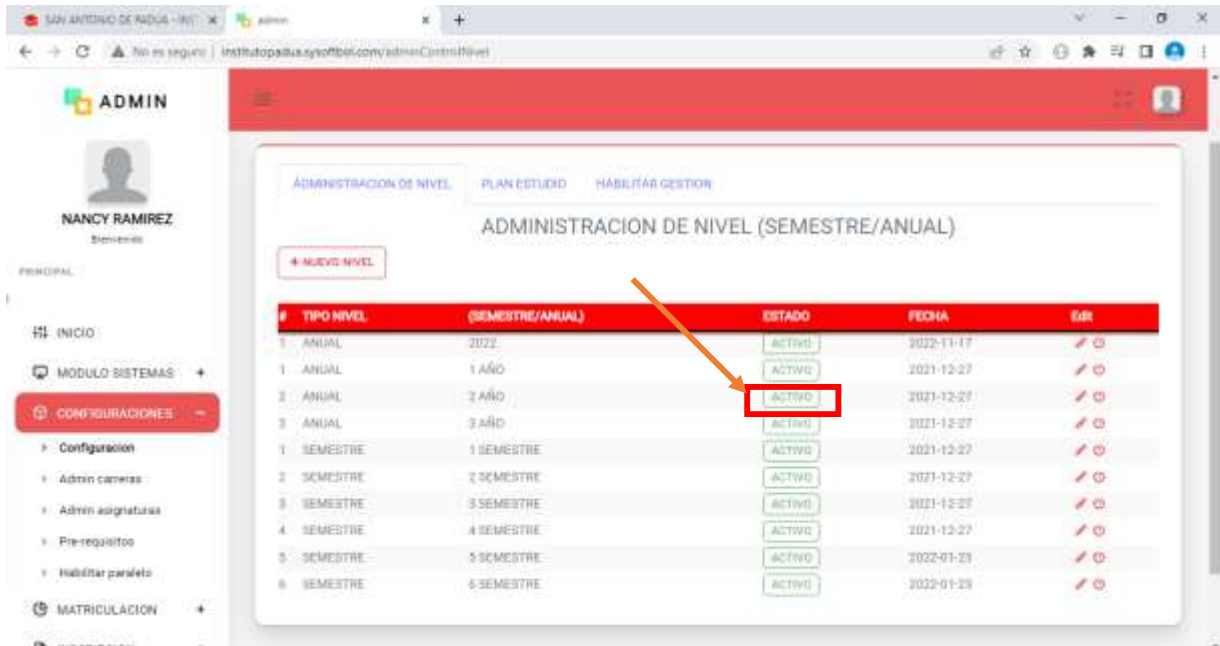
1) **Agregar nuevo nivel:** El botón le permite agregar más nivel académico



2) **Editar nivel:** El botón le permite modificar datos de nivel de la siguiente forma.

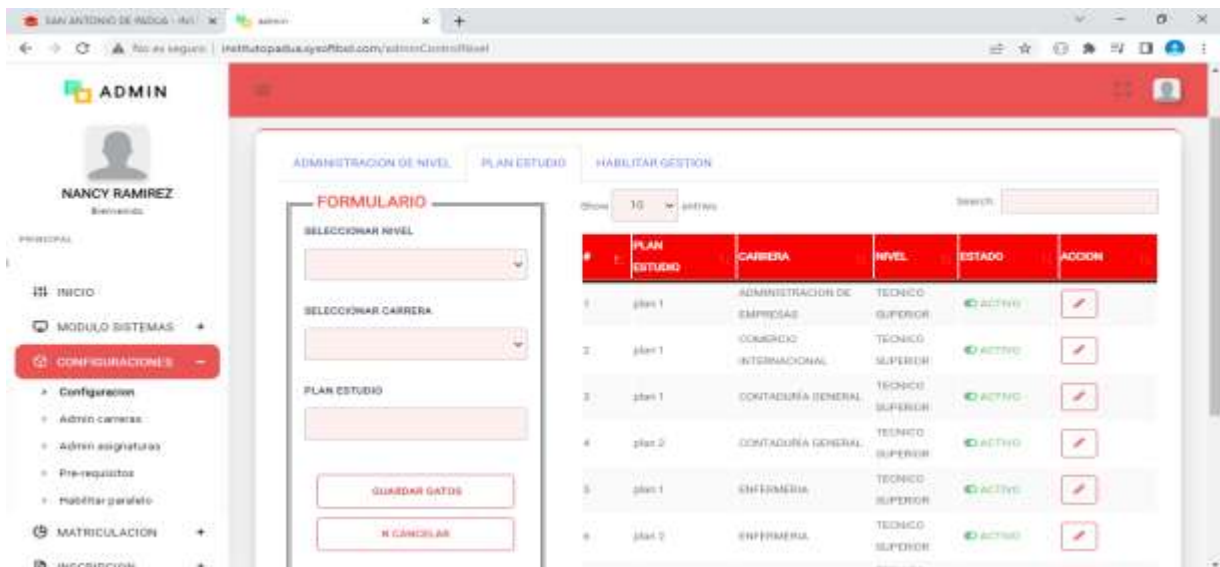


3) **Cambiar estado nivel:** El botón le permite cambiar de estado como en el anterior módulo mencionado.



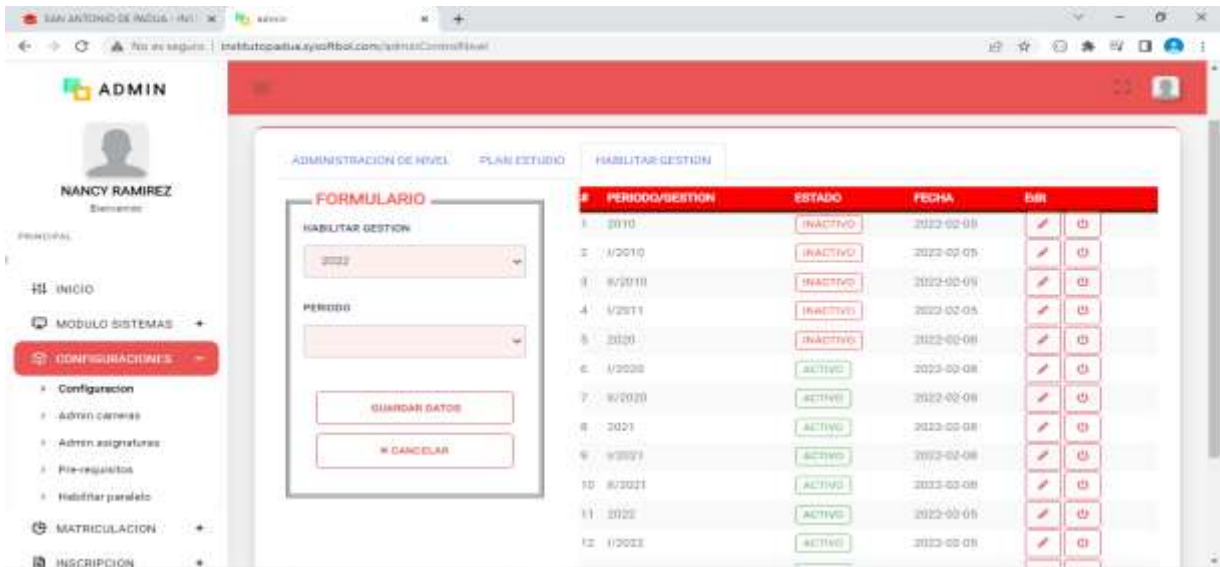
3.4.2 plan de estudio

El presente módulos nos permite la administración de los plan de estudios de las distintas carreras.



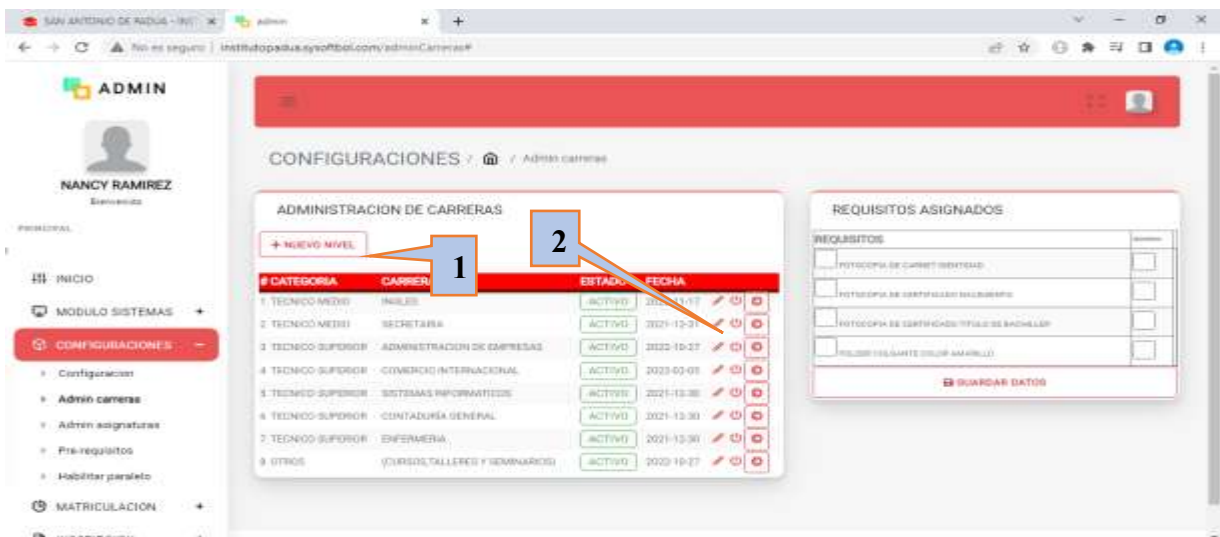
3.4.3 habilitar gestión

El siguiente modulo nos permite la administración y gestionar la habilitación de periodo de todas las gestiones.

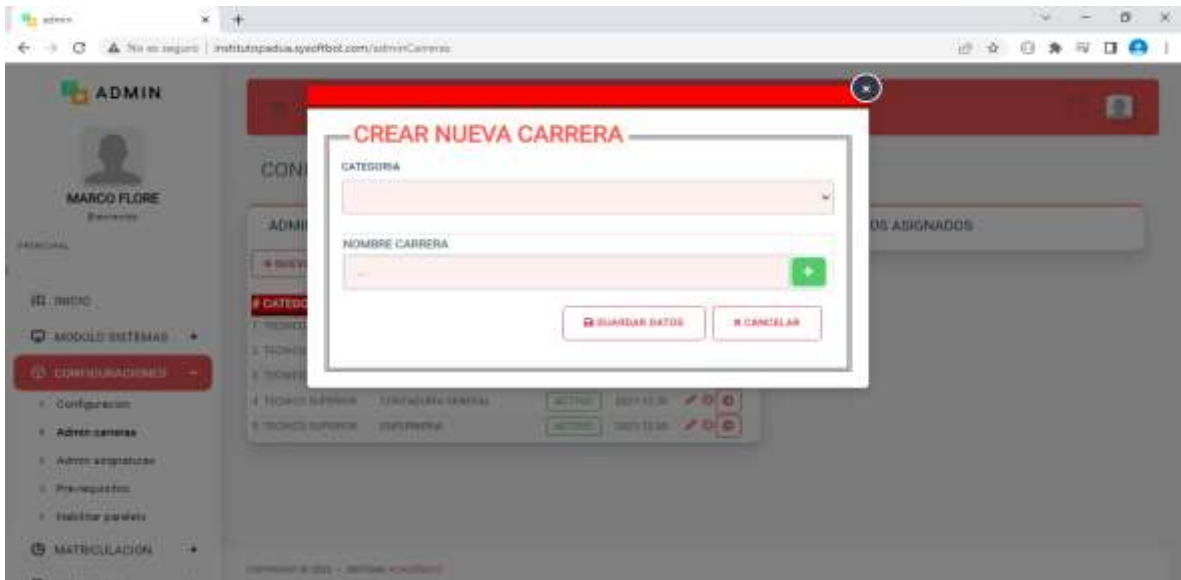


3.5 Módulo de administración carrera

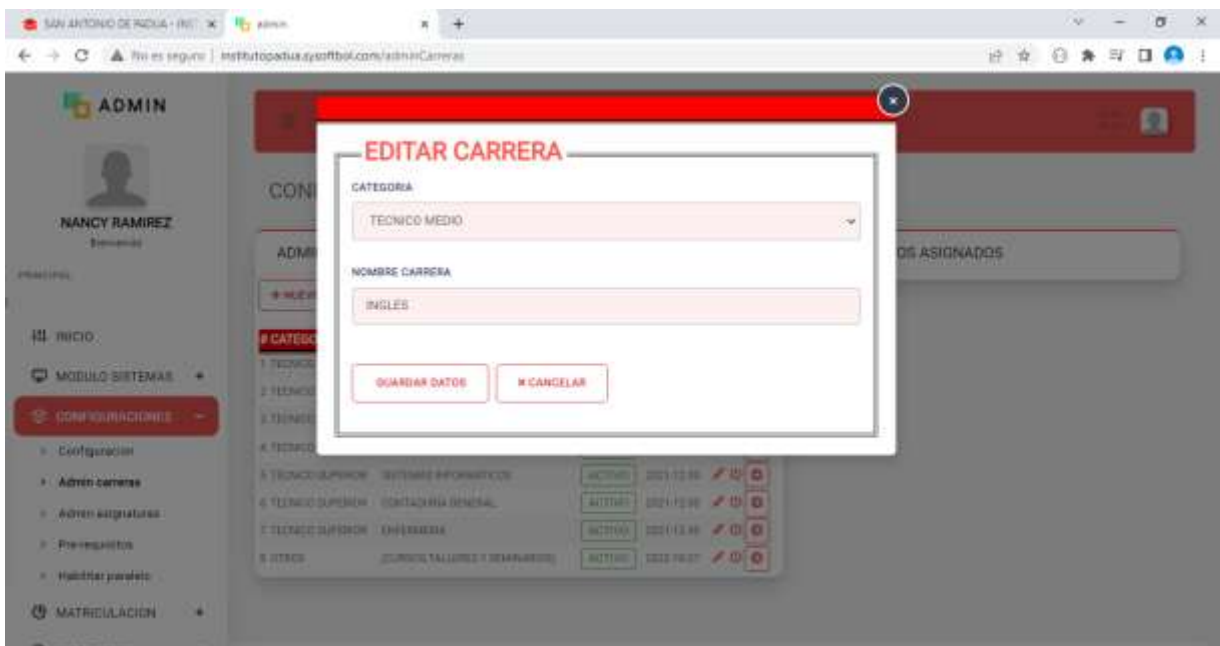
El presente módulos le permite la administración de todas las carreras como se puede apreciar en la imagen:



- 1) **Registra nueva carrera:** El presente botón le permite registrar una nueva carrera como se puede ver el siguiente formulario.

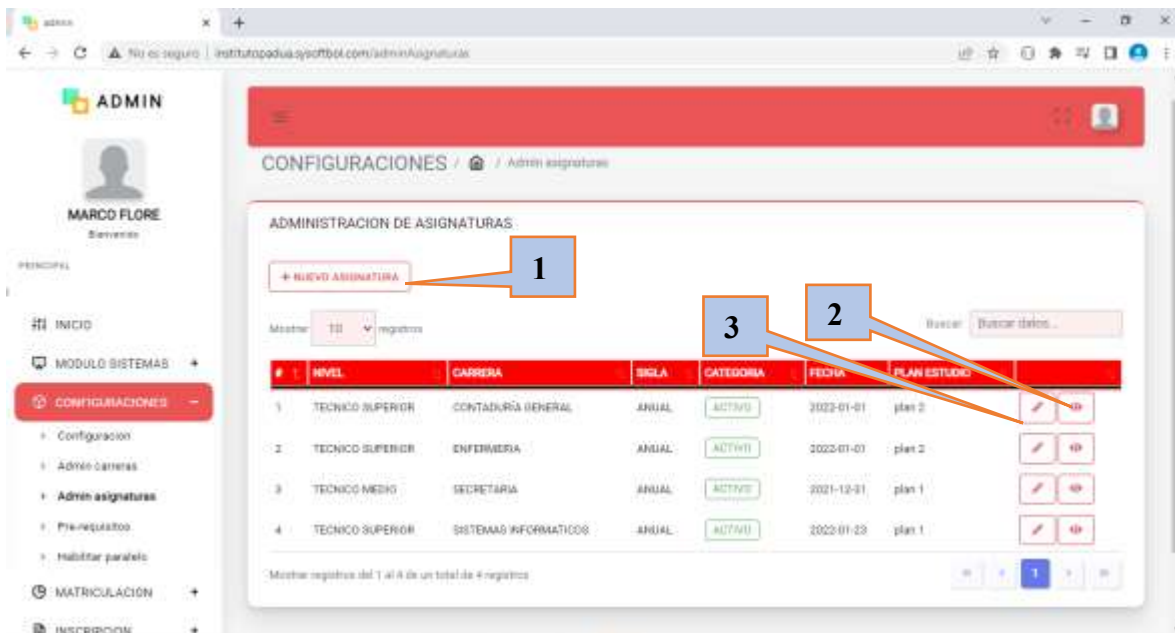


- 2) **Editar datos carrera:** El presente botón le permite modificar los datos de la carrera.

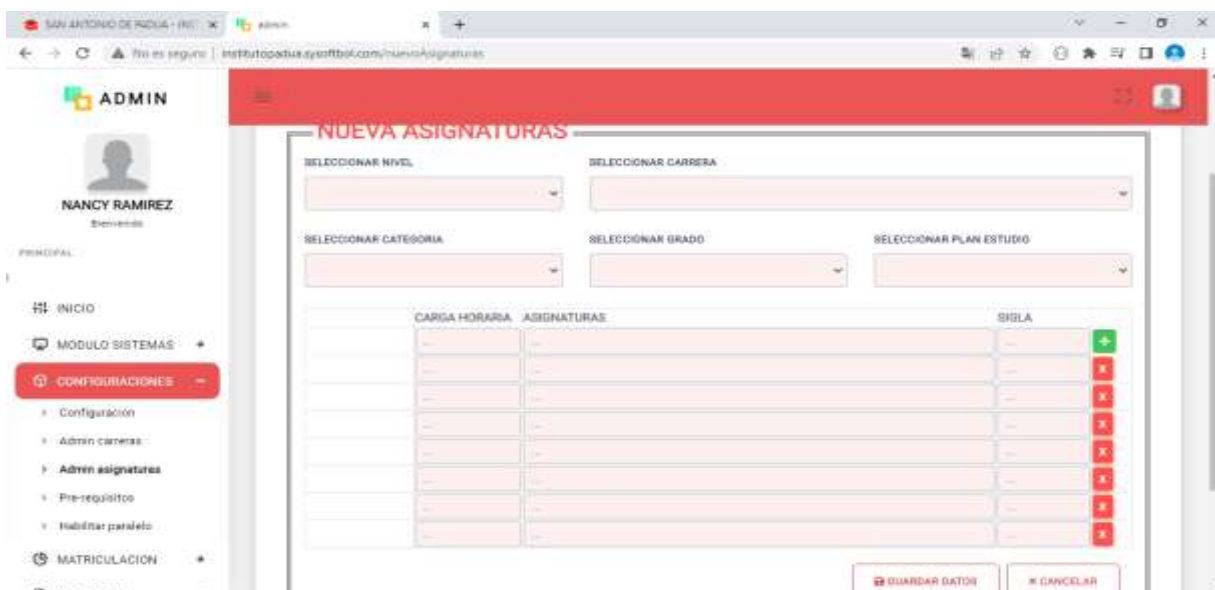


3.6 Módulo de administración de asignaturas

El presente módulos le permite la administración de asignaturas con sus respectivas carreras y el plan de estudio por distintos niveles.



1) Asignar nueva asignatura: El presente botón le permite realizar la configuración de asignar materia, plan de estudio, nivel a una carrera determinada.



2) Modificar asignatura: El botón le permite modificar las respectivas asignaturas

CARRERA: TECNICO SUPERIOR EN SISTEMAS INFORMATICOS

1 AÑO

#	SIGLA	ASIGNATURA	HORAS	PLAN ESTUDIO
1.	MAT233	MATEMÁTICA PARA LA INFORMÁTICA.	12 Hrs.	plan 1
2.	MAT233	PROGRAMACIÓN I.	32 Hrs.	plan 1
3.	MAT233	INGLES TÉCNICO.	12 Hrs.	plan 1
4.	MAT233	HARDWARE DE COMPUTADORAS.	24 Hrs.	plan 1
5.	MAT233	TALLER DE SISTEMAS OPERATIVOS.	24 Hrs.	plan 1
6.	MAT233	INFORMÁTICA APLICADA.	24 Hrs.	plan 1
7.	MAT233	TECNOLOGÍA GRÁFICA Y MULTIMEDIA.	24 Hrs.	plan 1

2022

#	SIGLA	ASIGNATURA	HORAS	PLAN ESTUDIO
---	-------	------------	-------	--------------

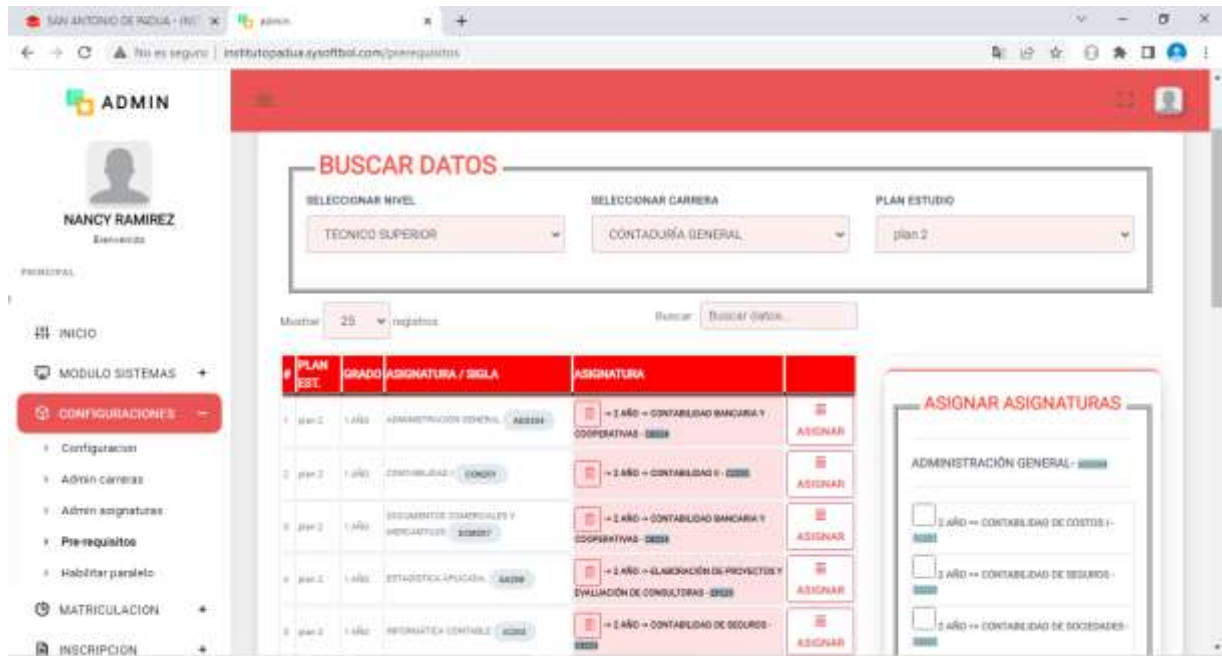
2 AÑO

#	SIGLA	ASIGNATURA	HORAS	PLAN ESTUDIO
1.	MAT233	ESTADÍSTICA INFORMÁTICA.	14 Hrs.	plan 1

3) Visualizar:

3.7 Módulo de pre-requisitos

El presente modulo le permite la configuración respectiva de plan de estudio correspondiente a la asignatura previa.



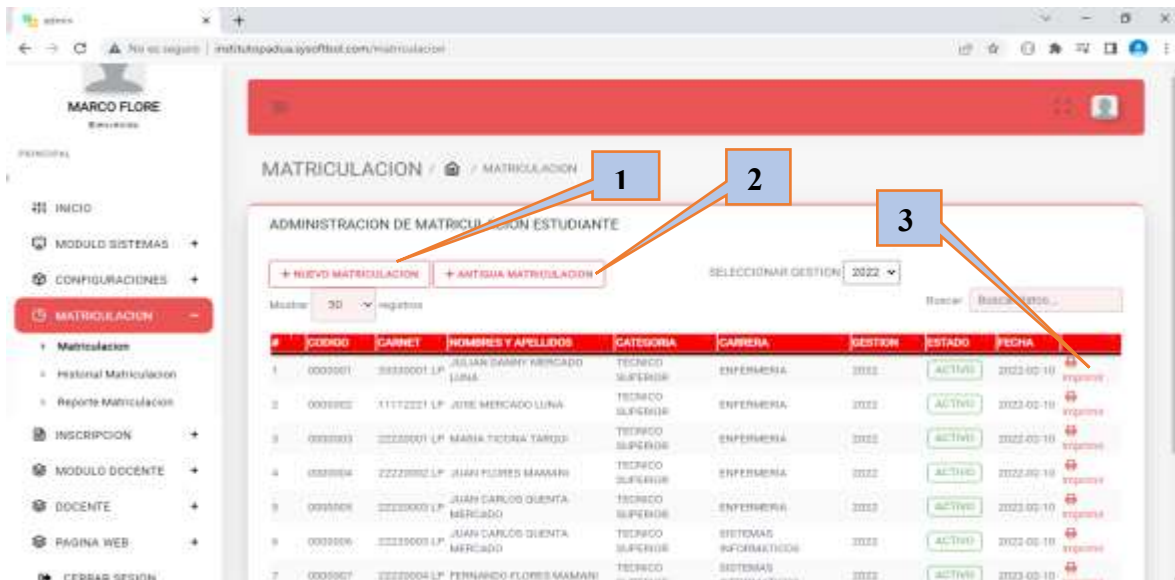
3.8 Módulo de habilitar paralelo

El modulo le permite la habilitación de paralelo de distintas carreras correspondientes.



3.9 Módulo de matriculación

El presente modulo le permite la matriculación a estudiantes nuevos y antiguo como se ve en la imagen.



1) Nueva matriculación estudiante: El presente botón le permite presentar un formulario donde solicita todos los datos del estudiante para la matriculación previa como estudiante nuevo.



- 2) Matriculación estudiante antiguos: El botón les permite la matriculación a aquellos estudiantes antiguos, realizando una previa verificación.

- 3) Imprimir formulario de matriculación: El botón le permite mostrar un reporte de formulario de matriculación del estudiante, como una constancia.

DATOS ACADÉMICOS:				
GESTION	GRADO	CARRERA		
2022	TECNICO SUPERIOR	ESTETIMERIA		

DATOS PERSONALES:				
CARNE ID.	ESP.	PATERNO	MATERNO	NOMBRE
33370001	LP	MERCADO	LUNA	JULIAN DANNY
CELULAR	GENERO	ESTADO CIVIL	CORREO	
7242561	M		julian@gmail.com	

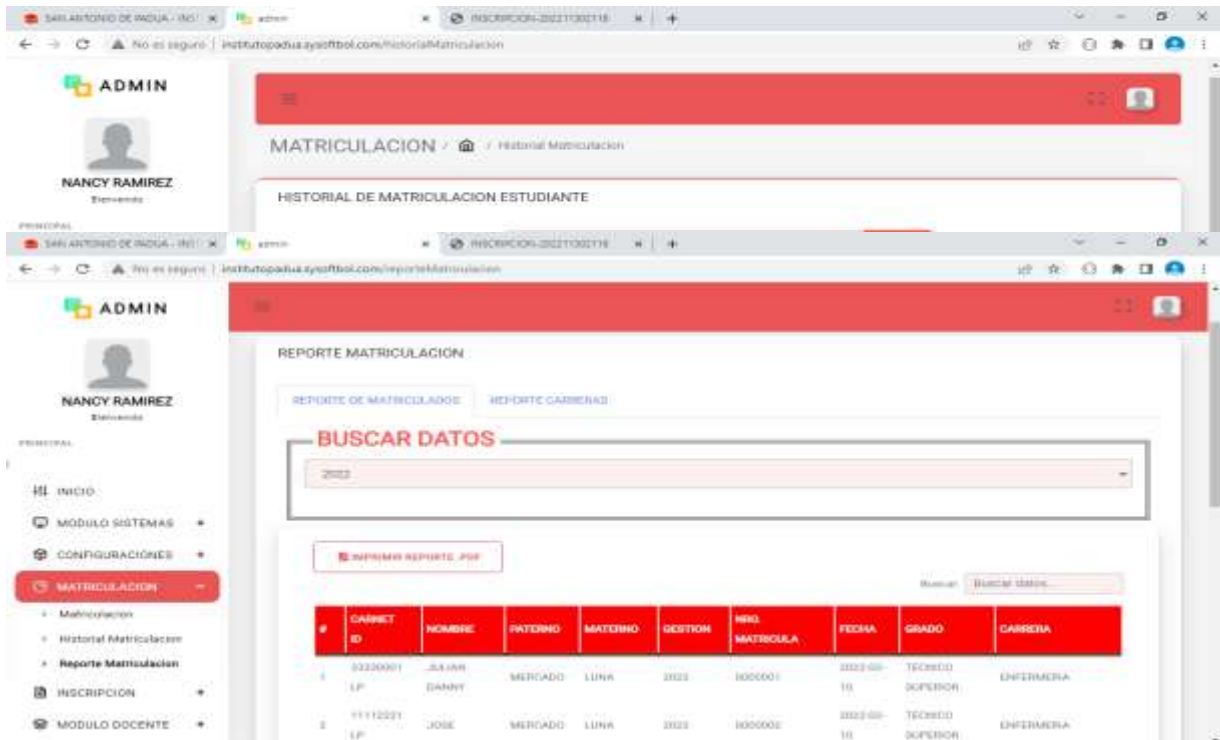
HISTORIAL DE MATRICULACION:				
NROS.	FECHAS	GESTIONES	CARRERAS	REG. UNIV.
1	10/02/2022	2022	ESTETIMERIA	000002

JULIAN DANNY MERCADO LUNA
 33370001 LP
 FIRMA

3.10 Módulo de historial matriculación

El presente modelo le permite al usuario realizar una previa búsqueda de información en base al número de carnet del estudiante, para una verificación de la cantidad de carreras matriculadas.

3.11 Módulo de reporte de matriculación



El siguiente modulo se presenta los reportes previos sobre la matriculación de distintas carreras.

De la misma forma el sistema contempla el reporte por carrera.

3.12 Módulo de inscripción asignatura

REPORTE DE MATRICULADOS

REPORTE CARRERAS

BUSCAR DATOS

SELECCIONAR GESTION: 2022

SELECCIONAR NIVEL: TECNICO SUPERIOR

SELECCIONAR CARRERA: ENFERMERIA

BUSCAR DATOS

IMPRIMIR REPORTE PDF

Buscar: Buscar datos...

#	CARNET ID	NOMBRE	PATERNO	MATERNO	GESTION	NRO. MATRICULA	FECHA	GRADO	CARRERA
1	33330021 LP	JULIAN DANNY	MERCADO	LUNA	2022	0000001	2022-02-10	TECNICO SUPERIOR	ENFERMERIA
2	11112221 LP	JOSE	MERCADO	LUNA	2022	0000002	2022-02-10	TECNICO SUPERIOR	ENFERMERIA

FECHA: 2022-02-10 14:58:34

TECNICO SUPERIOR

HISTORIAL ACADÉMICO

Seleccionar

El módulo de inscripción, le permite realizar la toma de materias una vez que el estudiante a ya realizado su respectiva matriculación previa en la gestión.

- 1) Asignación de materias a estudiantes: El botón le permite presentar un panel donde se selecciona las asignaturas y correspondientes de la gestión para la tima de materias del estudiante.

The screenshot shows a web application interface for student registration management. The interface includes a sidebar with navigation options and a main content area displaying student registration history.

ADMIN
NANCY RAMIREZ
Secretaría

PRINCIPAL

- INICIO
- MODULO SISTEMAS
- CONFIGURACIONES
- MATRICULACION
- INSCRIPCION**
 - Inscripción asignaturas
- MODULO DOCENTE
- DOCENTE
- PAGINA WEB

HISTORIAL DE MATRICULACION ESTUDIANTE

GESTION => 2022
 CARNET:33330001 LP
 NOMBRE Y AP: JULIAN DANNY MERCADO LUNA
 CARRERA: ENFERMERIA
 CODIGO MATRICULA: 0000001

BOLETA INSCRIPCION

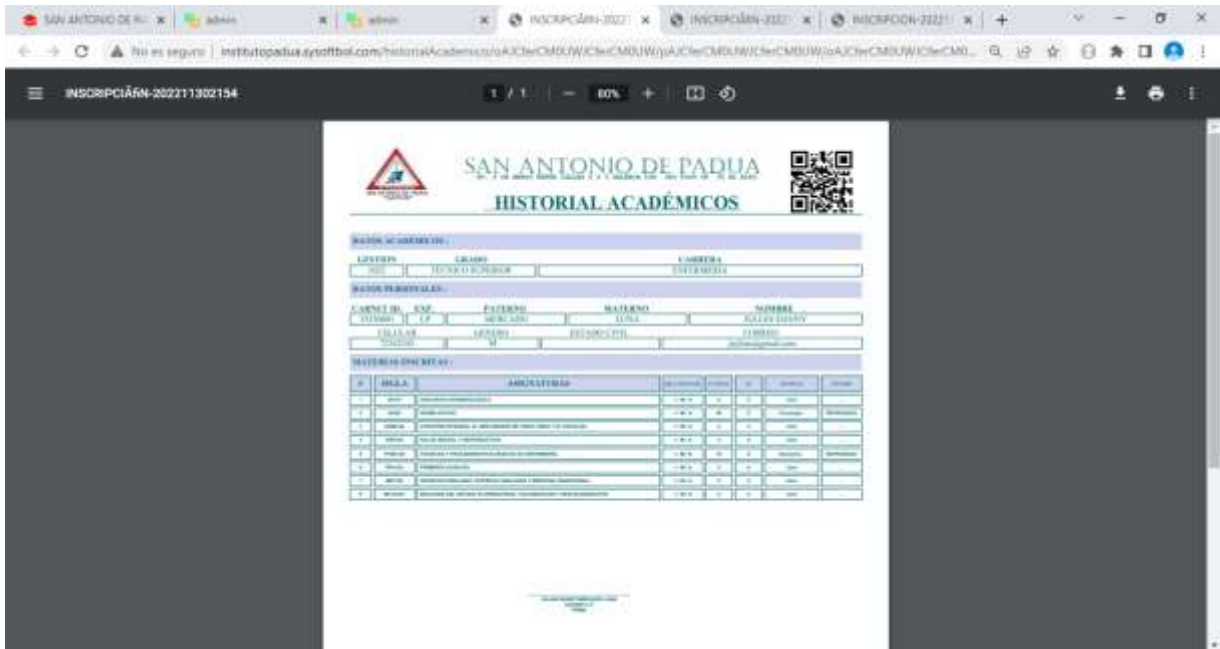
#	GRADO	SIGLA	MATERIA	PARALELO	ESTADO
1	1 AÑO	IN-05	EDUCACIÓN BÁSICA	Paralelo: "A" MAÑANA	INSCRITO
2	1 AÑO	IN-06	ATENCIÓN INFERNAL AL NIÑO MENOR DE CINCO AÑOS Y EL ESCOLAR	Paralelo: "A" MAÑANA	INSCRITO

JULIAN DANNY MERCADO LUNA
33330001 LP
ENFERMERIA

SELECCIÓN DE INSCRIPCION

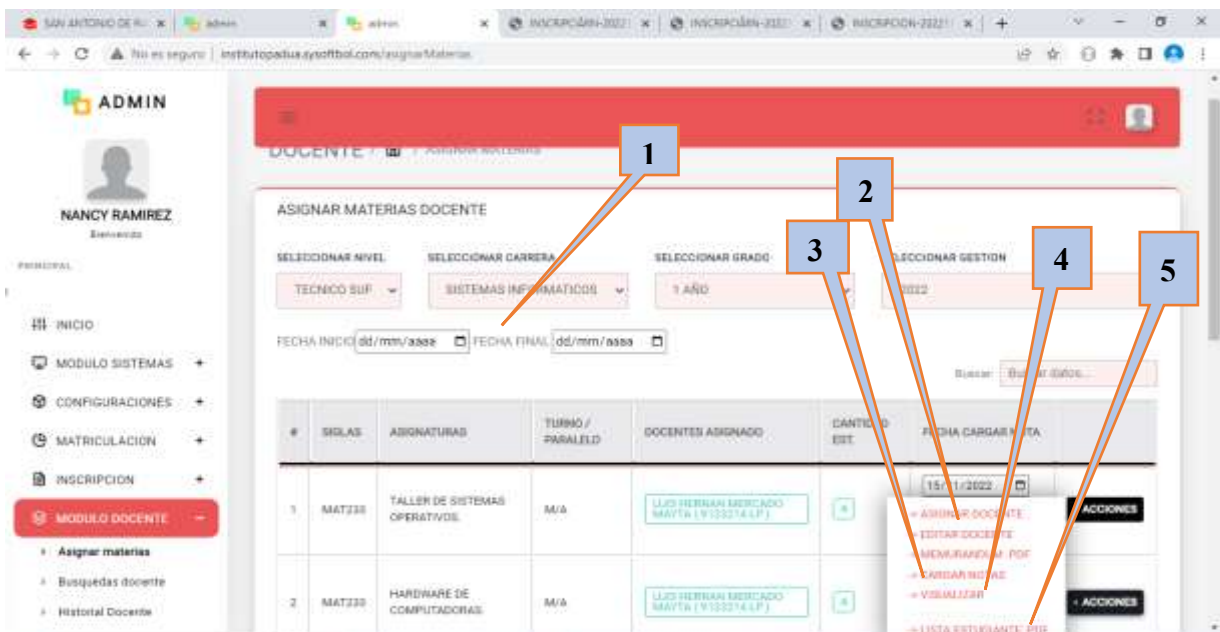
- 2) Boleta de inscripción: El botón le permite mostrar un reporte de boleta de inscripción.

3) Historial académico: El botón le permite mostrar un historial académico del estudiante, como se ve en la imagen previa.



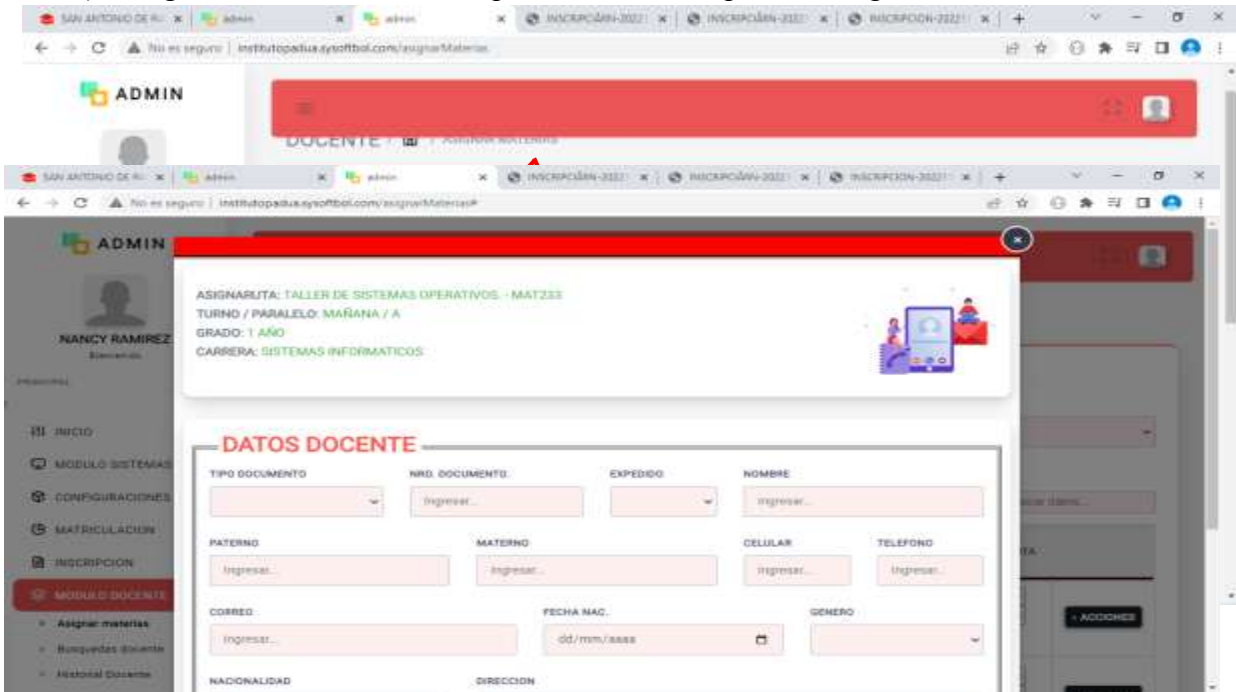
3.13 Módulo de asignar materia docente

El módulo realiza la asignación de materias a los docentes y otros reportes necesario



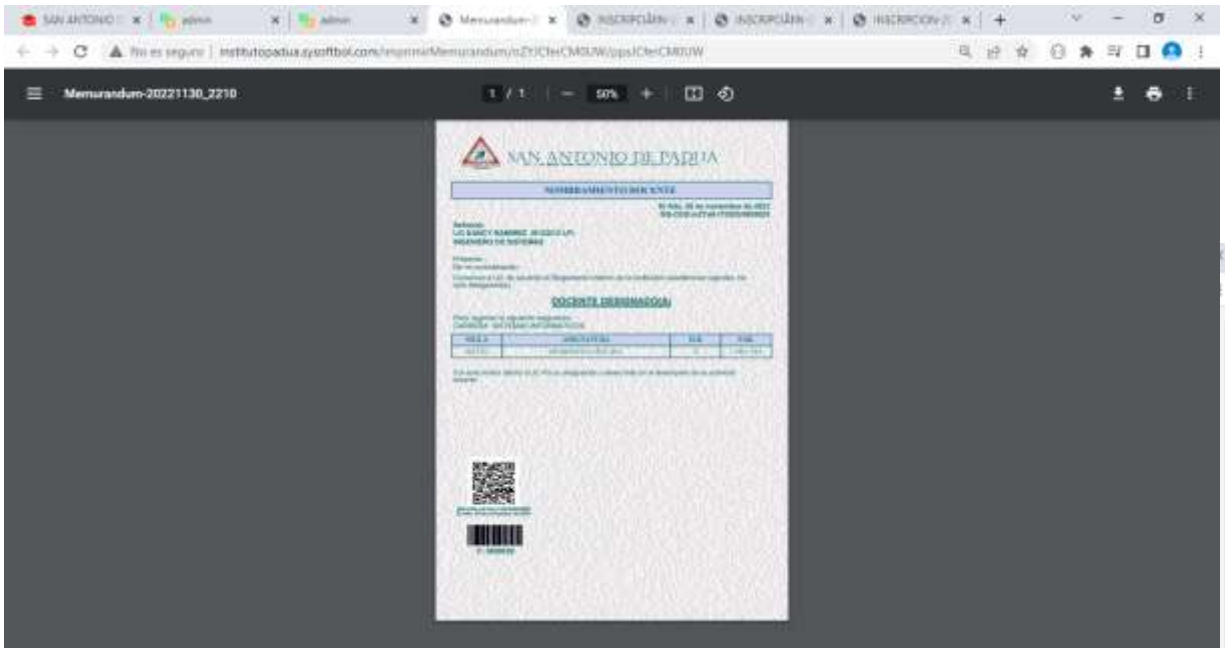
1) Habilitar cargado de nota a docente: El siguiente campo de fecha inicio y fecha final le permite al usuario de poder habilitar el cargado de nota del periodo seleccionado y el grado.

2) Asignar docente materia: El presente botón le permite asignar a la materia un docente



como se ve en la imagen.

3) Generar reporte de asignación de memorándum de la asignatura al respectivo docente.



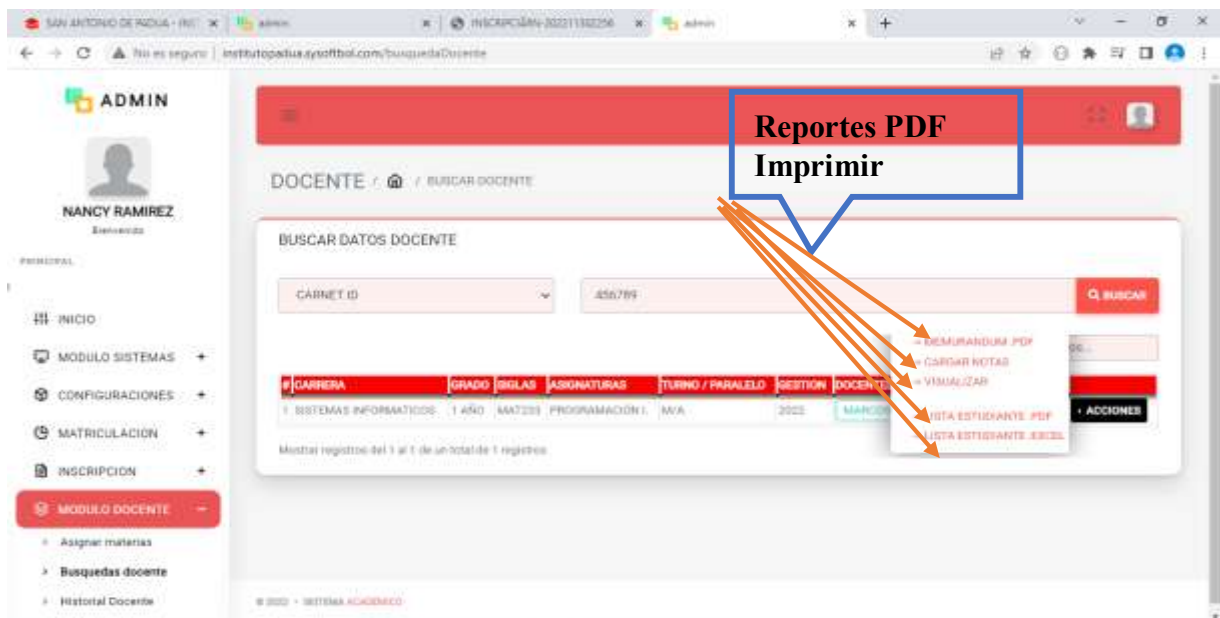
4) Cargar nota: El presente botón le permite al usuario como kardex cargar las notas de distintas asignaturas.

5) Generar un reporte, un listado de estudiantes en formato pdf



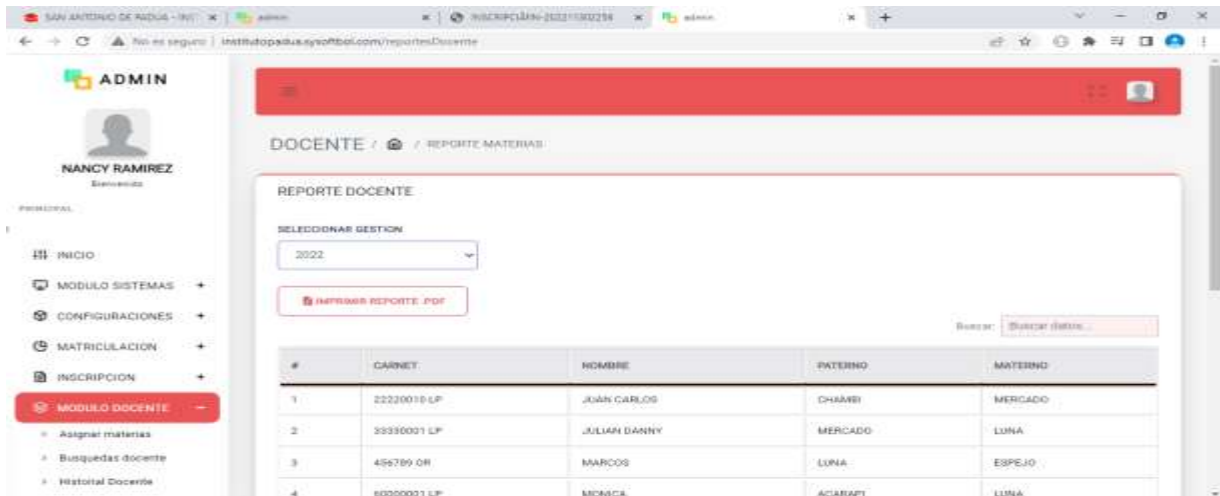
3.14 Módulo de búsqueda de docente

El presente modulo le permite realizar una búsqueda de docentes por el número de carnet y seleccionado por el dato del docente, como se ve en la imagen.

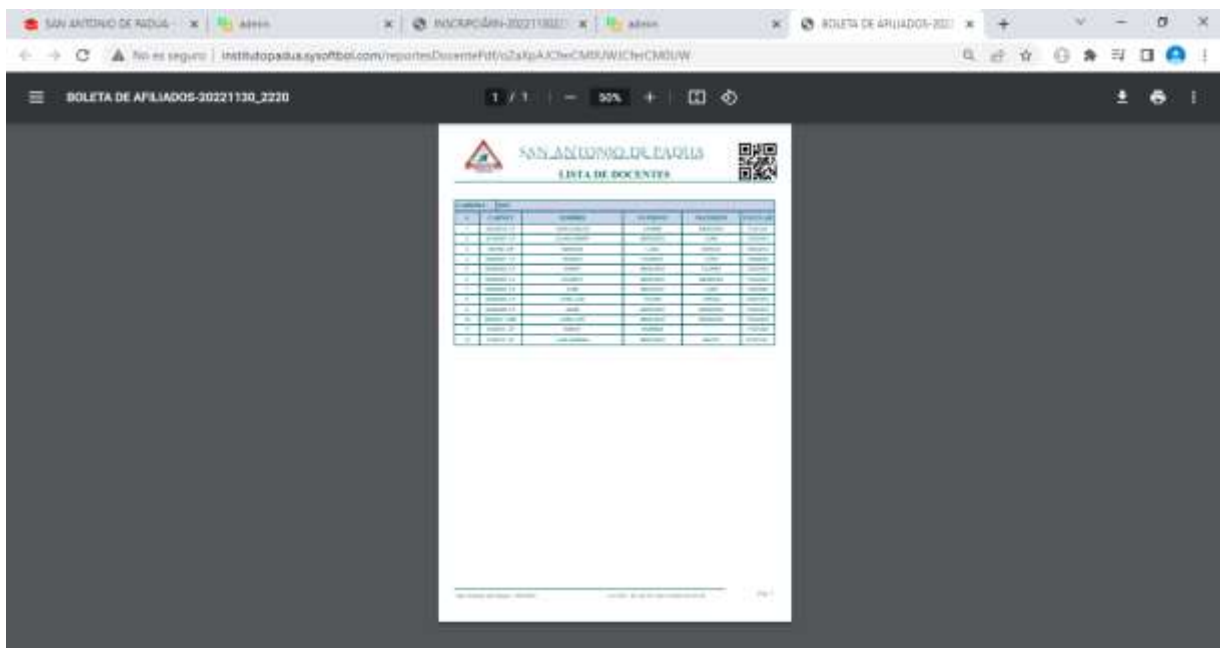


3.15 Módulo de reporte docente

El módulo de reporte, le permite al usuario presentar un reporte de los docentes de la gestión seleccionada.



Generar un reporte, un listado de docentes en Formato pdf



Módulo docente lista asignatura

El presente modulo le permite realizar una búsqueda de Asignaturas

The screenshot displays a web browser window with multiple tabs. The active tab shows a page titled "LISTA DE ESTUDIANTES" from the "SAN ANTONIO DE PADUA" institution. The page includes a logo, a QR code, and a form for filtering student data. The form fields are filled with the following information:

- GRADO: TÉCNICO SUPERIOR DE LA SALUD
- CARRERA: ENFERMERIA
- TURNO: PARALELO
- DELA: AMBAPUEA
- VELEF: VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA
- DOCENTE: LIC. NANCY RAMIREZ
- CARGO DE: ASISTENTE

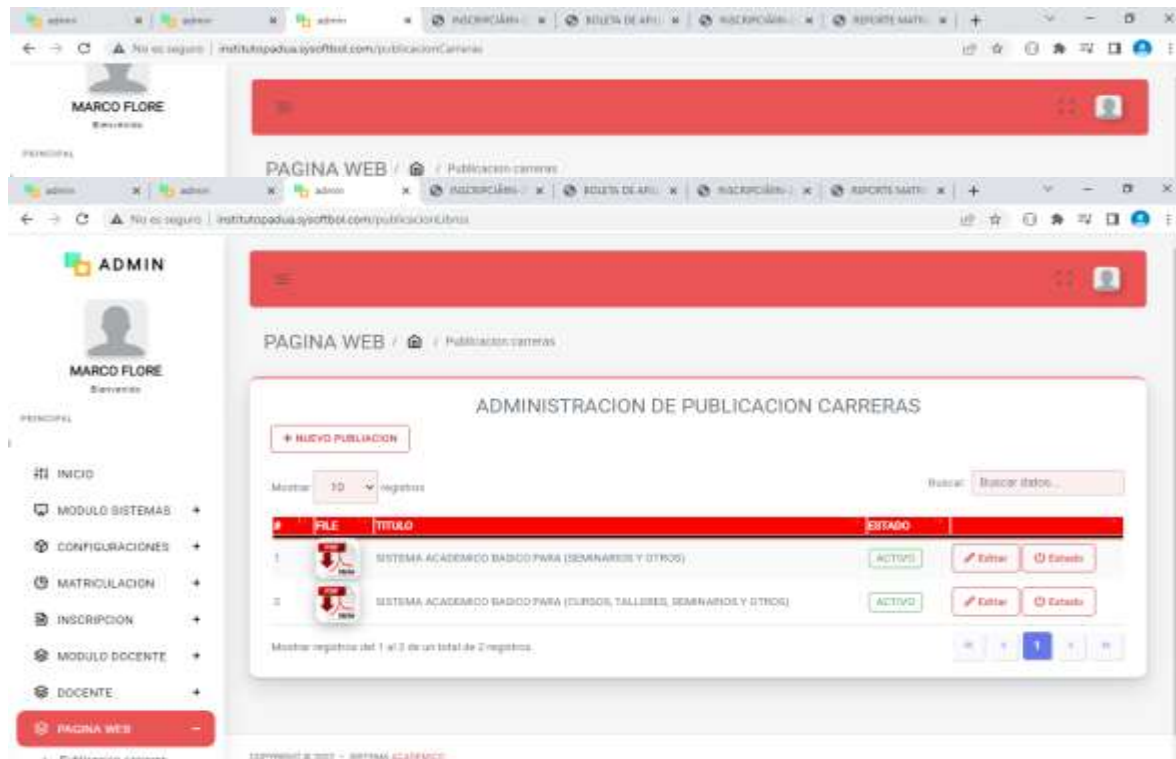
Below the form is a table titled "LISTA DE ESTUDIANTES:" with the following columns: #, CARNET, NOMBRE, PATERNO, MATERNO, CÉLLULAR, and CORREO. The table contains five rows of student data:

#	CARNET	NOMBRE	PATERNO	MATERNO	CÉLLULAR	CORREO
1	10000112	ALAN	RAMIREZ	RAMIREZ	099999999	alan@sanantonio.edu.ec
2	10000112	ALAN	RAMIREZ	RAMIREZ	099999999	alan@sanantonio.edu.ec
3	10000112	ALAN	RAMIREZ	RAMIREZ	099999999	alan@sanantonio.edu.ec
4	10000112	ALAN	RAMIREZ	RAMIREZ	099999999	alan@sanantonio.edu.ec
5	10000112	ALAN	RAMIREZ	RAMIREZ	099999999	alan@sanantonio.edu.ec

Generar un reporte, un listado de estudiantes en formato pdf

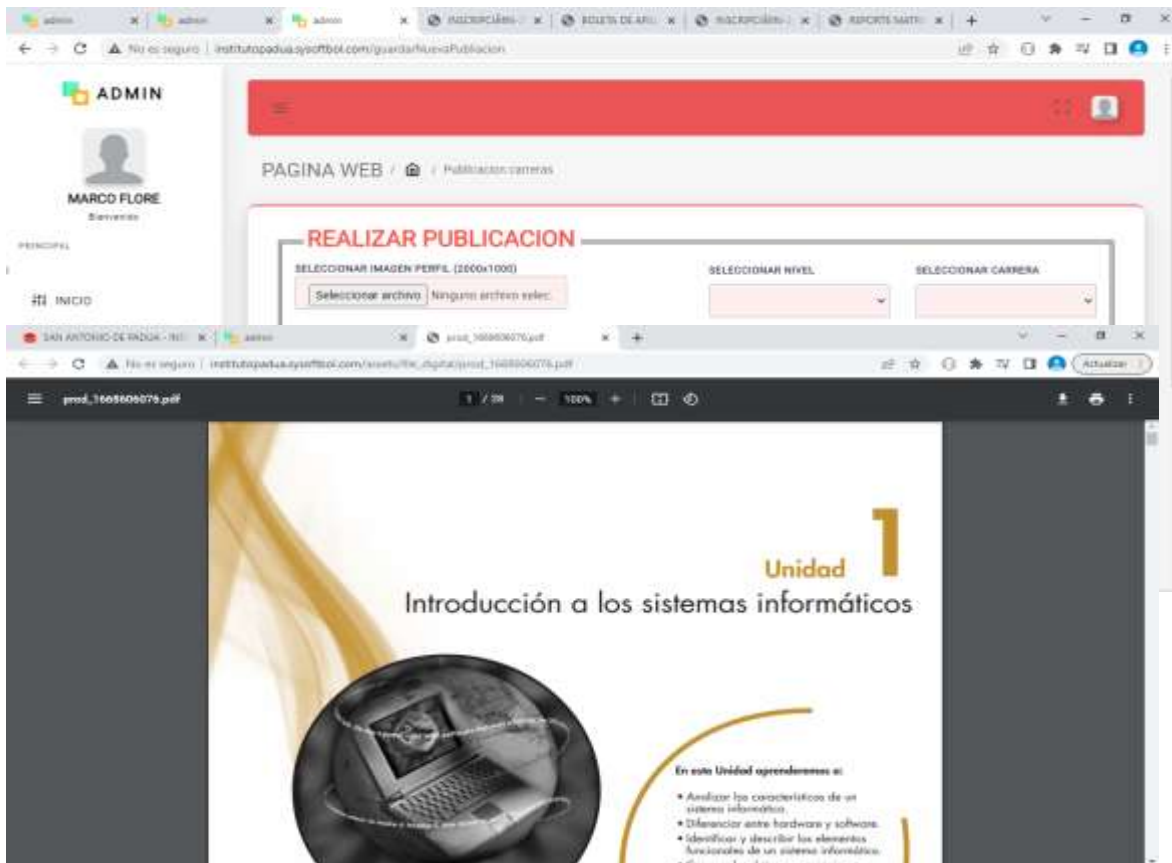
Marketing digital Apoyo Académico para el Estudiante

La presente administración publicación de carreras le permite realizar una publicación de carrera como subir imagen.



De la misma forma el sistema contempla que le permite realizar publicaciones de carreras, seminarios, talleres, como subir imagen.jpg

La presente administración de publicación de Libros Digitales/Libros electrónicos le permite realizar una publicación del Libro digital como subir pdf



De la misma forma el sistema contempla que le permite realizar publicaciones de Libros como subir, para la respectiva carrera como ejemplo sistemas informáticos con su respectiva Asignatura por ejemplo informática aplicada donde le permitirá realizar la publicación del libro y descargarla al estudiante.

ANEXO D

SAN ANTONIO DE PADUA "INSTEIN" EL ALTO



MANUAL DE USUARIO

NOMBRE DEL SISTEMA: “SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGUIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB” SISABTW - INSTEIN

DESARROLLADOR: Uni. Nancy Magali Ramirez Mendoza

EL ALTO - LA PAZ - BOLIVIA

GESTION – 2022

4. INTRODUCCIÓN.

El presente documento pretende servir de guía para los usuarios que contempla el usuario del sistema de San Antonio de Padua "INSTEIN". Se recomienda que durante la lectura de este documento va ya practicando todos los módulos que contempla el sistema.

5. OBJETIVO DEL SISTEMA.

El objetivo del sistema, es permitir al usuario de INSTEIN, que pueda permitir la administración adecuada de todos los módulos de los sistemas.

6. GUÍA DEL SISTEMA

Para ingresar al sistema primeramente debemos abrir un navegador recomendable (Mozilla Firefox o google Chrome) con las versiones actuales y por ultimo ingresamos a la URL. <http://institutopadua.sysoftbol.com/> hacerle conocer el dominio que se encuentra es dominion temporal.

6.1 Página principal

Para ingresar al sistema primeramente debemos abrir un navegador e ingresar el nombre del dominio del sistema el cual es el siguiente link <http://institutopadua.syssoftbol.com>

Una vez ingresado el dominio el sistema nos permite presentar una página web donde se visualizará todo los módulos de información de la Institución.



6.2 Inicio de session del sistema

Para iniciar el sistema como administrador debe ingresar a la siguiente ruta de link

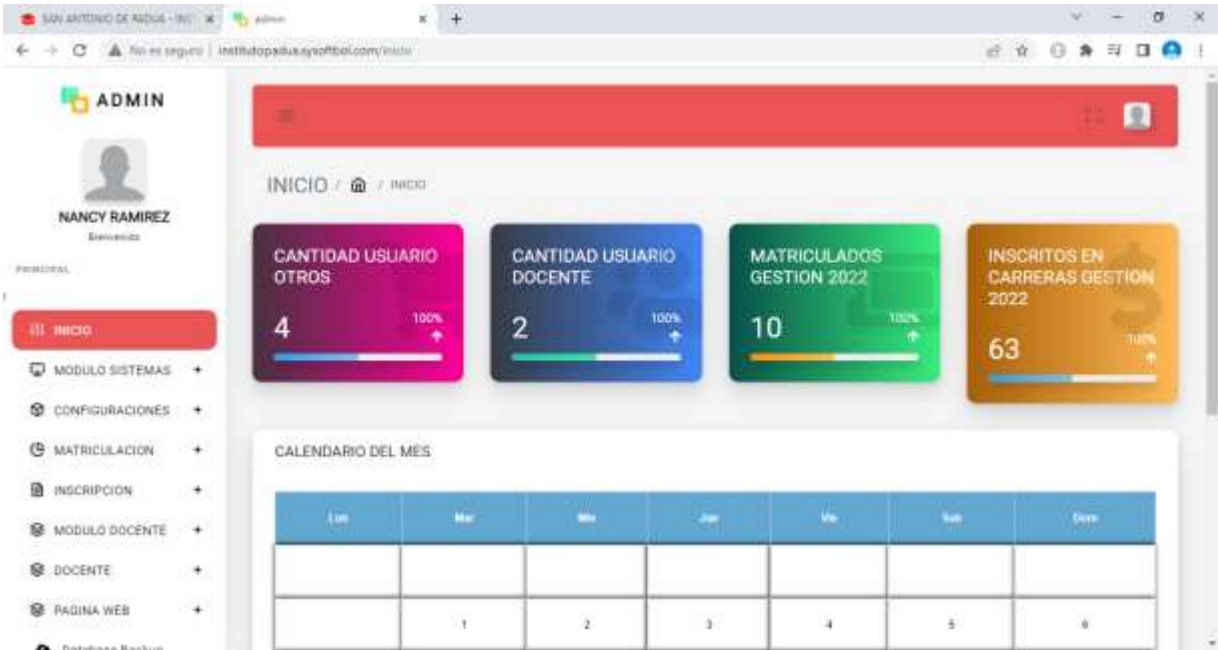
<http://institutopadua.sysoftbol.com/login>

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://institutopadua.sysoftbol.com/login>. The page displays a login form titled "INICIO DE SESION" with the following fields and elements:

- USUARIO:** A text input field with the placeholder "Ingresar usuario".
- CONTRASEÑA:** A text input field with the placeholder "Ingresar contraseña".
- CAPTCHA:** A CAPTCHA image showing the code "KQVY" and a "CODIGO CAPTCH" label.
- INGRESAR:** A blue button labeled "INGRESAR".

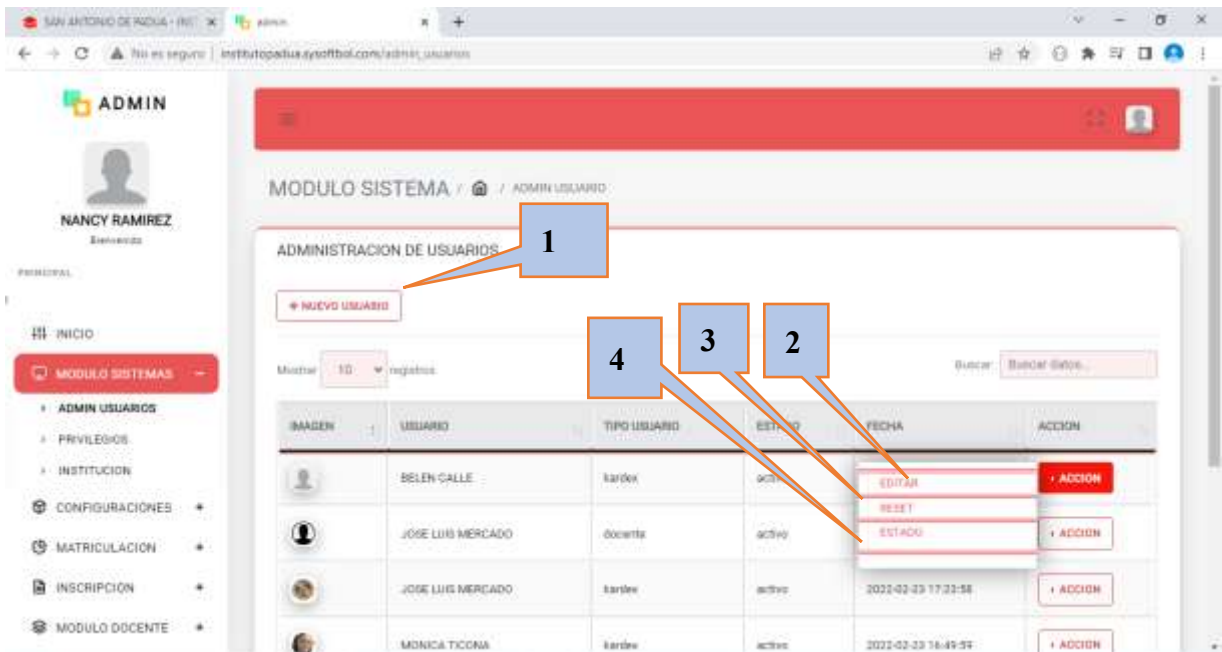
The background of the page features a blue theme with a keyboard, binary code, and the school's logo and name: "INSTITUTO TECNICO INTEGRADO SAN ANTONIO DE PADUA R.M. 692/08".

Para ingresar al sistema el usuario debe contar con un acceso de un usuario y contraseña asignado por el administrador, una vez que cuenta los accesos debe ingresar en sus respectivos campos y debe copiar el código captcha como una medida de seguridad que contempla el sistema.



6.3 Módulo de usuario

El presente módulo de administración de todos los usuarios nos permite mostrar todo el historial de usuario, como ser usuarios ACTIVO y usuarios INACTIVO.



5) **Nuevo usuario:** debe presionar el botón de nuevo usuario, el sistema mostrar un panel de formulario donde debe ingresar todos los datos necesarios para crear un usuario.

The screenshot displays a web browser window with the URL `institutopadua.syssoftbol.com/admin_usuarios`. The page features a dark sidebar on the left with the title "ADMIN" and a user profile for "MARCO FLORE". The main content area is a form for creating a new user, with the following fields and controls:

- CARNET/DNI:** Input field with "Ingresar..." placeholder.
- COMPLEMENTO:** Input field with "Ingresar..." placeholder.
- EXPEDIDO:** Dropdown menu.
- NOMBRE:** Input field with "Ingresar..." placeholder.
- PATERNO:** Input field with "Ingresar..." placeholder.
- MATERNO:** Input field with "Ingresar..." placeholder.
- FECHA NAC.:** Date input field with "dd/mm/aaaa" placeholder and a calendar icon.
- CELULAR:** Input field with "Ingresar..." placeholder.
- CORREO:** Input field with "Ingresar..." placeholder.
- ..GÉNERO..:** Dropdown menu.
- ..ESTADO CIVIL..:** Dropdown menu.
- ..TIPO DE USUARIO..:** Dropdown menu.
- USUARIO:** Input field with "Ingresar..." placeholder.
- PASSWORD:** Input field with "Ingresar..." placeholder.
- IMAGEN PERFIL:** File upload section with "Seleccionar archivo" and "Ninguno archivo selec." text.
- VISUALIZAR:** Button to view the profile picture.
- GUARDAR DATOS:** Button to save the user information.
- X CANCELAR:** Button to cancel the user creation.

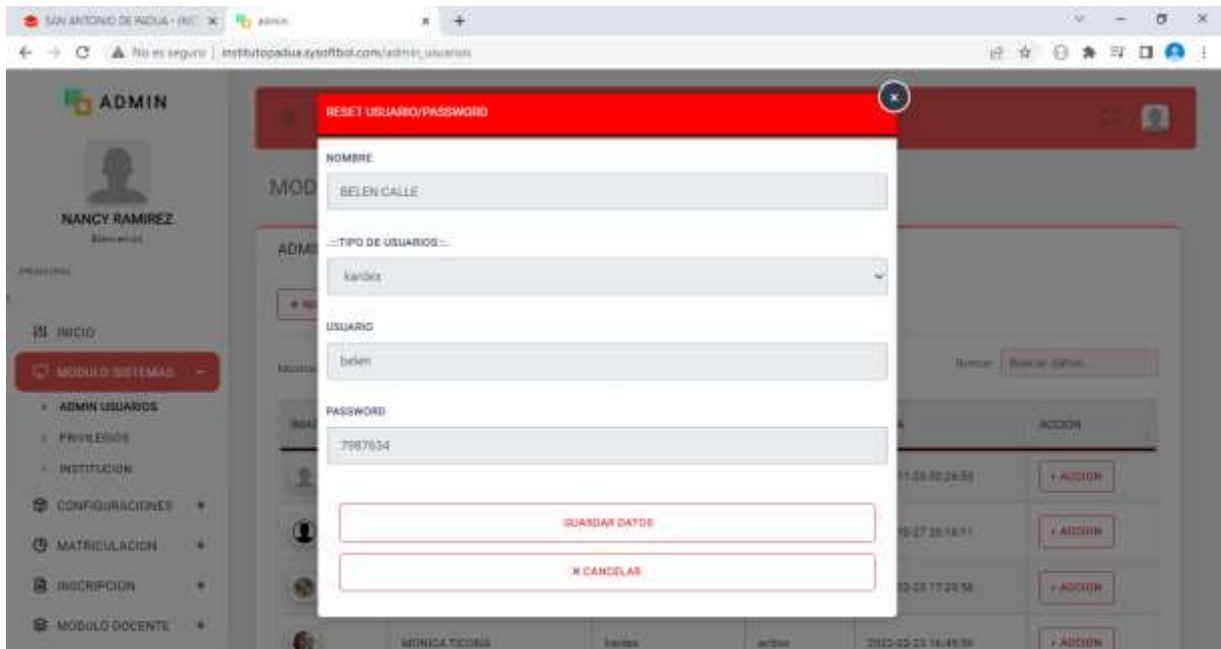
On the right side of the page, there is a vertical sidebar with a "ACCION" section containing several "+ ACCION" buttons.

6) **Editar usuario:** El botón nos permite mostrar un panel de donde nos muestra un formulario de la siguiente forma.

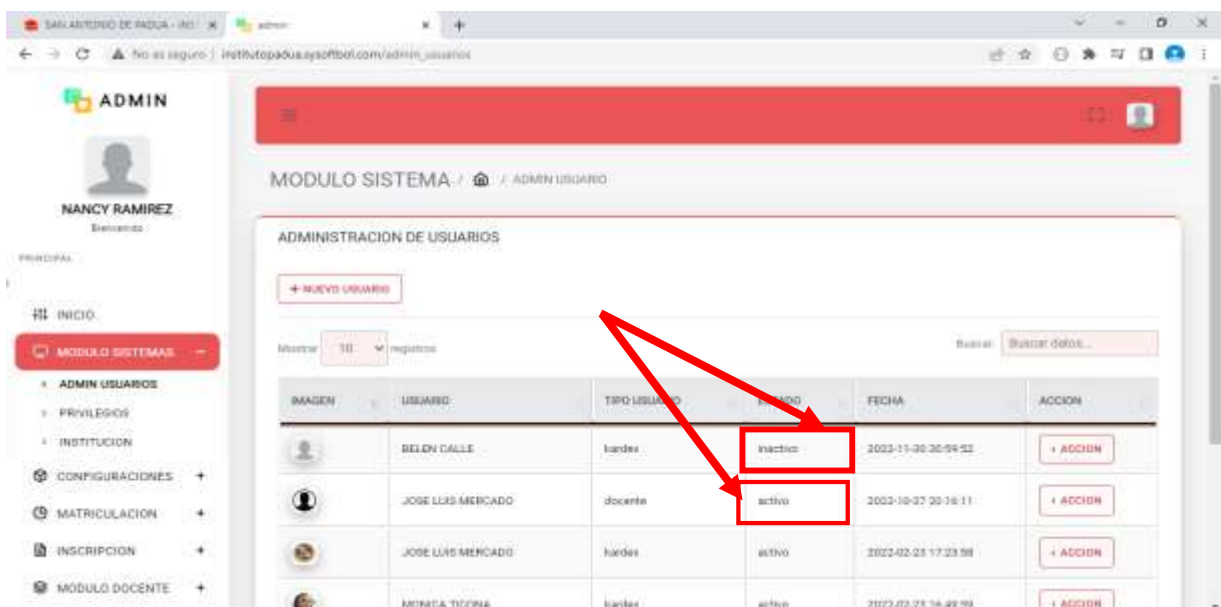
FORM EDITAR USUARIO

CARNET/DNI	COMPLEMENTO	EXPEDIDO	NOMBRE
7987634	Ingresar...	LA PAZ	BELEN
PATERNO	MATERNO	FECHA NAC.	
CALLE	MAMANI	09/03/1993	
CELULAR	CORREO		
65432124	belen@gmail.com		
:::GENERO:::	:::ESTADO CIVIL:::	:::TIPO DE USUARIO:::	
FEMENINO	SOLTERO	kardex	
IMAGEN PERFIL	Seleccionar archivo Ninguno archivo selec.		VISUALIZAR
		GUARDAR DATOS	X CANCELAR

- 7) Resetear usuario y password: El presente botón nos permite mostrar de la misma forma un formulario donde se reseteará el usuario y la contraseña.



- 8) Cambiar estado usuario: El botón nos permite cambiar de estado del usuario a ACTIVO o INACTIVO de la siguiente forma.



6.4 Módulo de configuraciones

6.4.1 administración de nivel (semestre/anual)

El presente modulo nos permite mostrar la administración de tipos de niveles como ser SEMESTRES O ANUALES de la siguiente forma.

ADMINISTRACION DE NIVEL (SEMESTRE/ANUAL)

#	TIPO NIVEL	(SEMESTRE/ANUAL)	ESTADO	FECHA	Edit
1	ANUAL	2022	ACTIVO	2022-11-17	
1	ANUAL	1 AÑO	ACTIVO	2021-12-27	
2	ANUAL	2 AÑO	ACTIVO	2021-12-27	
3	ANUAL	3 AÑO	ACTIVO	2021-12-27	
1	SEMESTRE	1 SEMESTRE	ACTIVO	2021-12-27	
2	SEMESTRE	2 SEMESTRE	ACTIVO	2021-12-27	
3	SEMESTRE	3 SEMESTRE	ACTIVO	2021-12-27	
4	SEMESTRE	4 SEMESTRE	ACTIVO	2021-12-27	
5	SEMESTRE	5 SEMESTRE	ACTIVO	2022-01-28	
6	SEMESTRE	6 SEMESTRE	ACTIVO	2022-01-28	

4) **Agregar nuevo nivel:** El botón le permite agregar más nivel académico

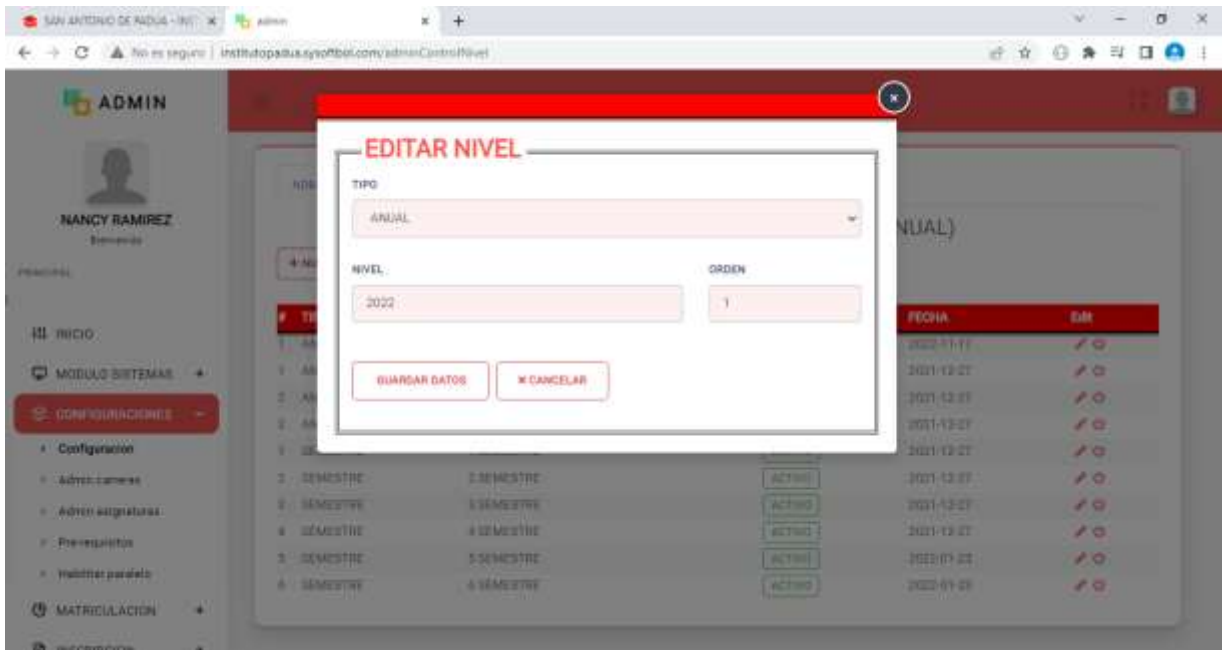
CREAR NUEVO NIVEL

TIPO

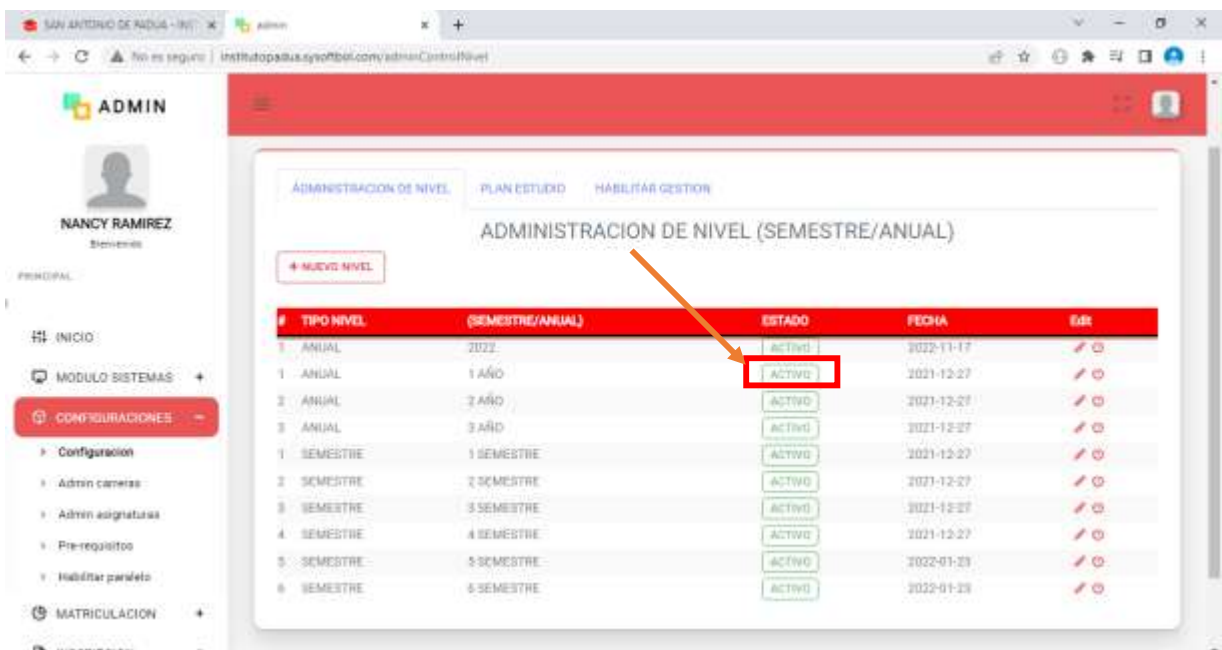
NIVEL	ORDEN
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

GUARDAR DATOS X CANCELAR

5) **Editar nivel:** El botón le permite modificar datos de nivel de la siguiente forma.

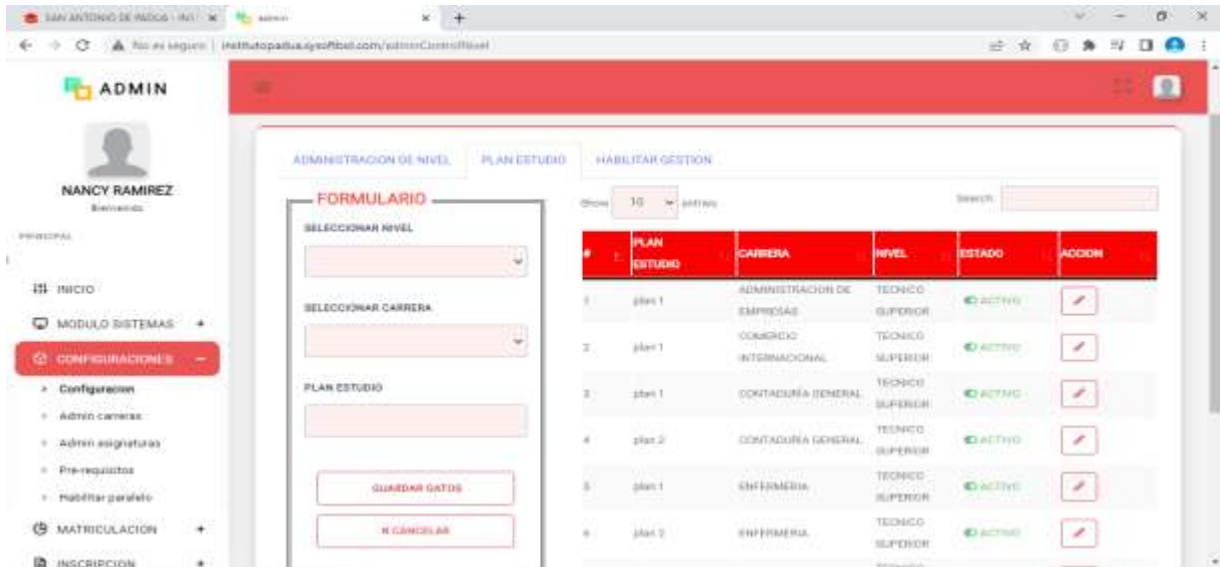


6) **Cambiar estado nivel:** El botón le permite cambiar de estado como en el anterior módulo mencionado.



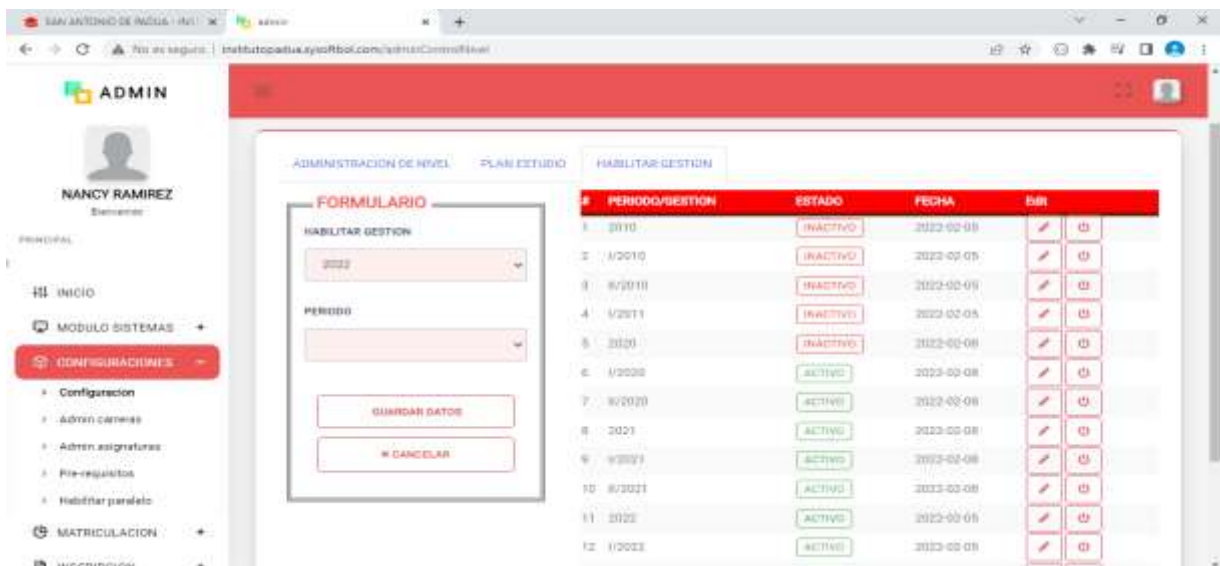
6.4.2 plan de estudio

El presente módulos nos permite la administración de los plan de estudios de las distintas carreras.



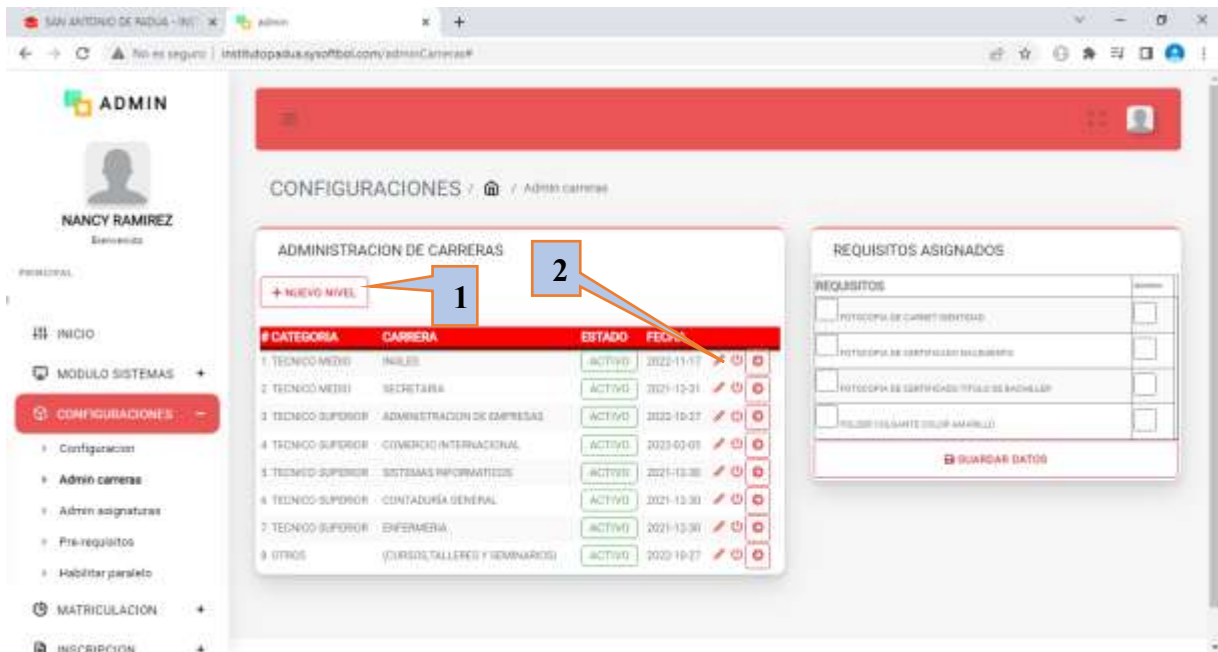
6.4.3 habilitar gestión

El siguiente modulo nos permite la administración y gestionar la habilitación de periodo de todas las gestiones.

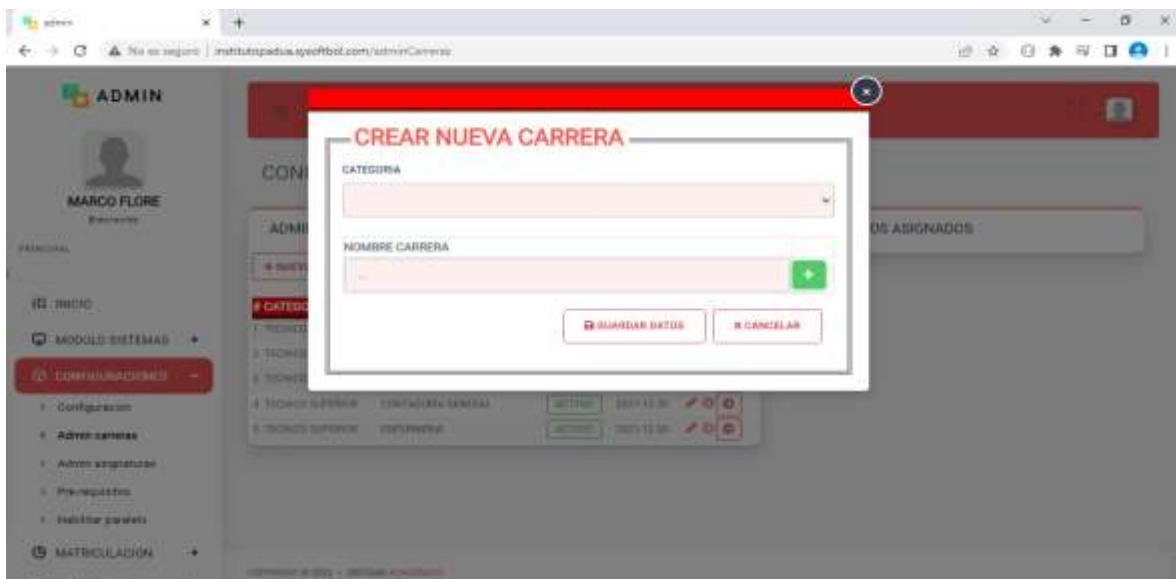


6.5 Módulo de administración carrera

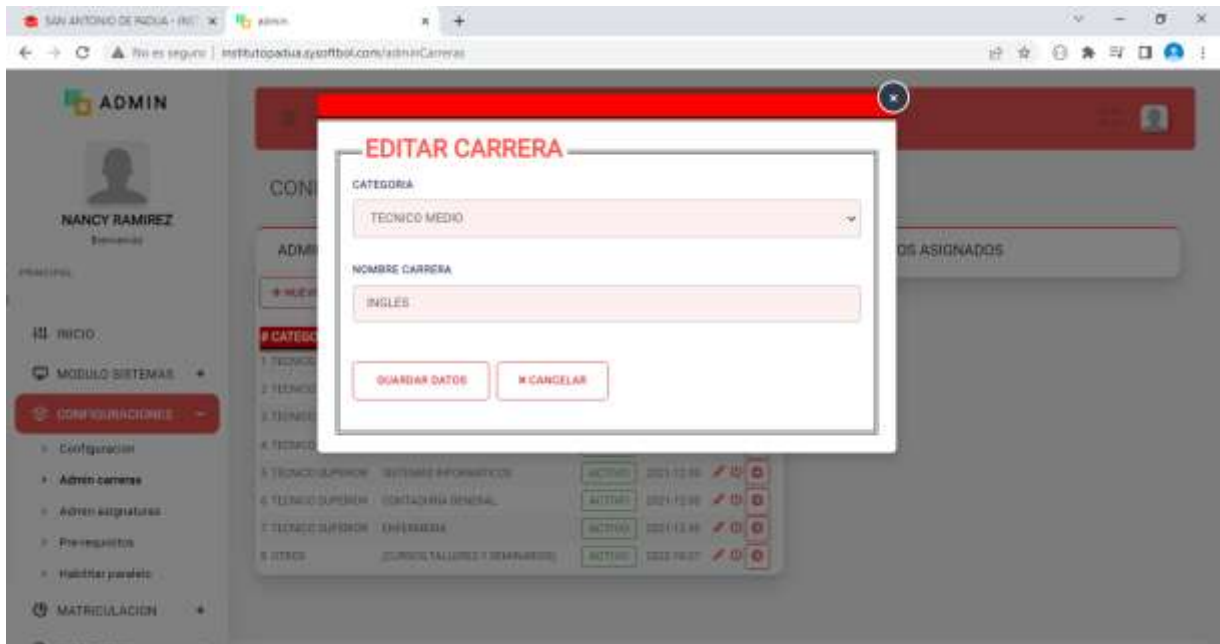
El presente módulos le permite la administración de todas las carreras como se puede apreciar en la imagen:



3) Registra nueva carrera: El presente botón le permite registrar una nueva carrera como se puede ver el siguiente formulario.

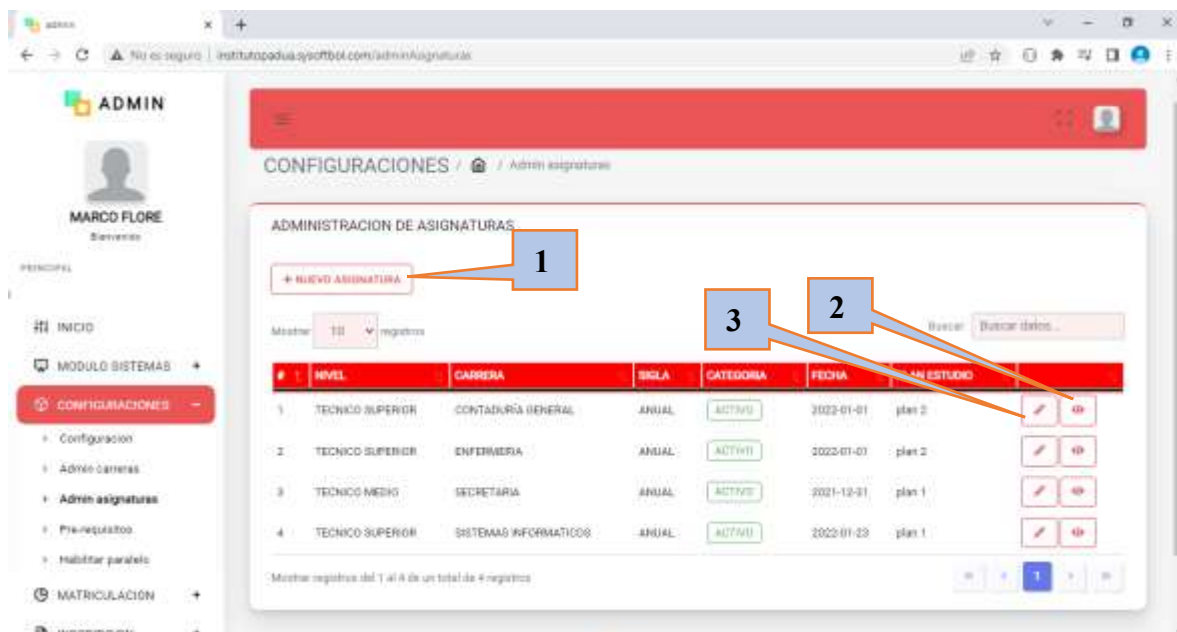


4) Editar datos carrera: El presente botón le permite modificar los datos de la carrera.

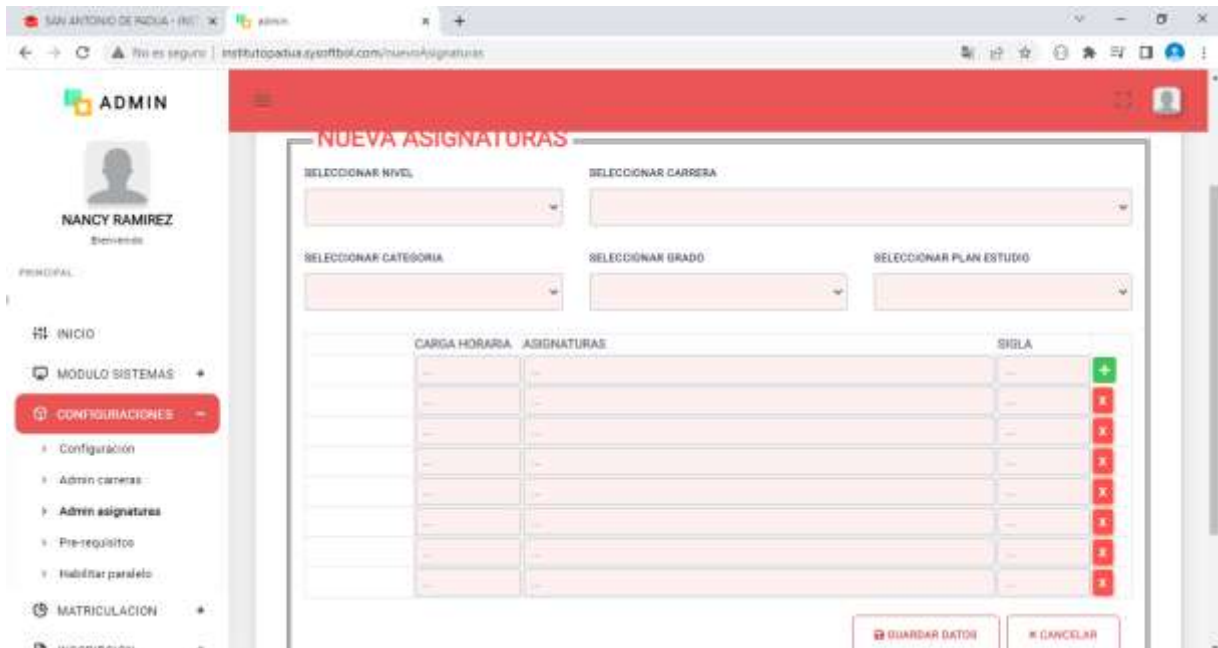


6.6 Módulo de administración de asignaturas

El presente módulos le permite la administración de asignaturas con sus respectivas carreras y el plan de estudio por distintos niveles.



- 4) Asignar nueva asignatura: El presente botón le permite realizar la configuración de asignar materia, plan de estudio, nivel a una carrera determinada.



- 5) Modificar asignatura: El botón le permite modificar las respectivas asignaturas



6) Visualizar:

CARRERA: TECNICO SUPERIOR EN SISTEMAS INFORMATICOS

1 AÑO

#	SIGLA	ASIGNATURA	HORAS	PLAN ESTUDIO
1	MAT233	MATEMÁTICA PARA LA INFORMÁTICA	12 Hrs	plan 1
2	MAT233	PROGRAMACIÓN I	32 Hrs	plan 1
3	MAT233	INGLES TÉCNICO	12 Hrs	plan 1
4	MAT233	HARDWARE DE COMPUTADORAS	24 Hrs	plan 1
5	MAT233	TALLER DE SISTEMAS OPERATIVOS	24 Hrs	plan 1
6	MAT233	INFORMÁTICA AVANZADA	24 Hrs	plan 1
7	MAT233	TECNOLOGÍA GRÁFICA Y MULTIMEDIA	24 Hrs	plan 1

2022

#	SIGLA	ASIGNATURA	HORAS	PLAN ESTUDIO
1	MAT233	ESTADÍSTICA INFORMÁTICA	14 Hrs	plan 1

2 AÑO

#	SIGLA	ASIGNATURA	HORAS	PLAN ESTUDIO
1	MAT233	ESTADÍSTICA INFORMÁTICA	14 Hrs	plan 1

6.7 Módulo de pre-requisitos

El presente modulo le permite la configuración respectiva de plan de estudio correspondiente a la asignatura previa.

BUSCAR DATOS

SELECCIONAR NIVEL: TECNICO SUPERIOR

SELECCIONAR CARRERA: CONTADURÍA GENERAL

PLAN ESTUDIO: plan 2

Mostrar: 25 registros

Buscar: Buscar Datos

#	PLAN EST.	GRADO	ASIGNATURA / SIGLA	ASIGNATURA	
1	plan 2	1 AÑO	ADMINISTRACIÓN GENERAL - ASIGN	1 AÑO - CONTABILIDAD BANCARIA Y COOPERATIVAS - DEBE	ASIGNAR
2	plan 2	1 AÑO	CONTABILIDAD - DEBE	2 AÑO - CONTABILIDAD G - DEBE	ASIGNAR
3	plan 2	1 AÑO	SEGURIMIENTOS SOCIALES Y MERCANTILES - DEBE	1 AÑO - CONTABILIDAD BANCARIA Y COOPERATIVAS - DEBE	ASIGNAR
4	plan 2	1 AÑO	ESTADÍSTICA APLICADA - ASIGN	1 AÑO - ELABORACIÓN DE PROYECTOS Y EVALUACIÓN DE CONDUCTAS - DEBE	ASIGNAR
5	plan 2	1 AÑO	INFORMÁTICA CONTABLE - DEBE	1 AÑO - CONTABILIDAD DE SECUR - DEBE	ASIGNAR

ASIGNAR ASIGNATURAS

ADMINISTRACIÓN GENERAL - DEBE

2 AÑO - CONTABILIDAD DE COSTOS - DEBE

3 AÑO - CONTABILIDAD DE RESERVAS - DEBE

2 AÑO - CONTABILIDAD DE SOCIEDADES - DEBE

6.8 Módulo de habilitar paralelo

El modulo le permite la habilitación de paralelo de distintos carreras correspondientes

ADMINISTRACION DE CARRERAS

+ NUEVO NIVEL

Mostrar 50 registros

Buscar Buscar datos...

#	NIVEL	CARRERA	GRADO	GESTION	PARALELO	TURNO	ESTADO	FECHA	
1	TECNICO MEDIO	SECRETARIA	1 AÑO	2022	A	MAÑANA	activo	2022-02-08	Editar
2	TECNICO MEDIO	SECRETARIA	1 AÑO	2022	B	MAÑANA	activo	2022-11-17	Editar
3	TECNICO MEDIO	SECRETARIA	2 AÑO	2022	C	TARDE	activo	2022-02-08	Editar
4	TECNICO SUPERIOR	SIEMAS INFORMATICO	1 AÑO	IV/2022	A	MAÑANA	inactivo	2022-10-27	Editar
5	TECNICO SUPERIOR	SIEMAS INFORMATICO	1 AÑO	2022	A	MAÑANA	activo	2022-02-08	Editar
6	TECNICO SUPERIOR	ENFERMERIA	1 AÑO	2022	A	MAÑANA	activo	2022-04-08	Editar
7	TECNICO SUPERIOR	ENFERMERIA	1 AÑO	2022	B	MAÑANA	activo	2022-04-08	Editar
8	TECNICO SUPERIOR	SIEMAS INFORMATICO	2 AÑO	2022	B	TARDE	activo	2022-02-08	Editar
9	TECNICO SUPERIOR	SIEMAS INFORMATICO	3 AÑO	2022	C	NOCHE	activo	2022-02-08	Editar

NUEVA CONFIGURACION

SELECCIONAR NIVEL: TECNICO SUPERIOR

SELECCIONAR CARRERA: SISTEMAS INFORMATICOS

SELECCIONAR GRADO: 1 AÑO

PLAN ESTUDIO: plan 1

SELECCIONAR GESTION: 2022

SELECCIONAR PARALELO: PARALELO B

SELECCIONAR TURNO: MAÑANA

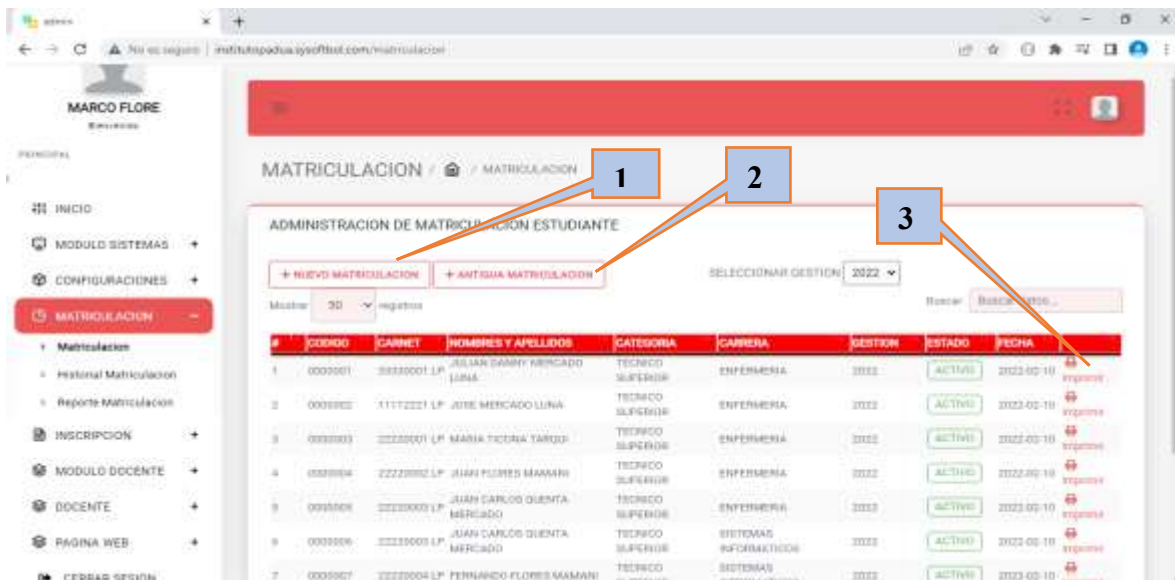
Marcar todos Marcar ninguno

ASIGNATURAS	PLAN ESTUDIO	CARGA HORARIA
<input type="checkbox"/> MATEMÁTICA PARA LA INFORMÁTICA. - MAT233	plan 1	12
<input type="checkbox"/> PROGRAMACIÓN I. - MAT233	plan 1	32
<input type="checkbox"/> INGLÉS TÉCNICO. - MAT233	plan 1	12
<input type="checkbox"/> HARDWARE DE COMPUTADORAS. - MAT233	plan 1	24
<input type="checkbox"/> TALLER DE SISTEMAS OPERATIVOS. - MAT233	plan 1	24
<input type="checkbox"/> INFORMÁTICA APLICADA. - MAT233	plan 1	24
<input type="checkbox"/> TECNOLOGÍA GRÁFICA Y MULTIMEDIA. - MAT233	plan 1	24

GUARDAR CONFIGURACION X CANCELAR

6.9 Módulo de matriculación

El presente modulo le permite la matriculación a estudiantes nuevos y antiguo como se ve en la imagen.



4) Nueva matriculación estudiante: El presente botón le permite presentar un formulario donde solicita todos los datos del estudiante para la matriculación previa como estudiante nuevo.



5) Matriculación estudiante antiguos: El botón les permite la matriculación a aquellos estudiantes antiguos, realizando una previa verificación.

ADMIN

NANCY RAMIREZ
Estrategista

PRINCIPAL

- INICIO
- MODULO SISTEMAS +
- CONFIGURACIONES +
- MATRICULACION -**
 - Matriculacion
 - Historial Matriculacion
 - Reporte Matriculacion
- INSCRIPCION +
- MODULO DOCENTE +

ACCIONES: LP, LP, JULIAN DANNY

PATERNO: MERCADO, MATERNO: LUNA, CELULAR: 72342343, TELEFONO: Ingresar...

CORREO: julyfan@gmail.com, FECHA NAC: 23/02/1999, GENERO: MASCULINO

NACIONALIDAD: BOLIVIANO, DIRECCION: Ingresar...

DATOS ACADEMICOS

SELECCIONAR GESTION: 2022, SELECCIONAR NIVEL: TECNICO SUPERIOR, SELECCIONAR CARRERA: ENFERMERIA

ESTUDIANTE YA SE ENCUENTRA MATRICULADO EN CARRERA DE ENFERMERIA EN GESTION 2022

6) Imprimir formulario de matriculación: El botón le permite mostrar un reporte de formulario de matriculación del estudiante, como una constancia

SAN ANTONIO DE PADUA
FORMULARIO DE MATRICULACION

DATOS ACADEMICOS:

GESTION	GRADO	CARRERA
2022	TECNICO SUPERIOR	ENFERMERIA

DATOS PERSONALES:

CARNEC ID.	EXP.	PATERNO	MATERNO	NOBRE
3338801	LP	MERCADO	LUNA	JULIAN DANNY
CELULAR	GENERO	ESTADO CIVIL	CORREO	
72342343	M		julyfan@gmail.com	

HISTORIAL DE MATRICULACION:

NRO.	FECHAS	GESTIONES	CARRERAS	REG. F/Nº
1	10/02/2022	2022	ENFERMERIA	000001

JULIAN DANNY MERCADO LUNA
3338801 LP
FIRMA

6.10 Módulo de historial matriculación

El presente modelo le permite al usuario realizar una previa búsqueda de información en base al número de carnet del estudiante, para una verificación de la cantidad de carreras matriculadas.

ADMIN
NANCY RAMIREZ
Ejecutiva

MATRICULACION / Historial Matriculación

HISTORIAL DE MATRICULACION ESTUDIANTE

22220003 **BUSCAR**

CARNET ID: 22220003 LP
NOMBRE Y AP.: JUAN CARLOS CUENTA MERCADO
CORREO: j.cuenta@gmail.com
FECHA NAC.: 04/05/1999
NACIONALIDAD: DOMINIANO
CELULAR: j.cuenta@gmail.com

Muestra: 50 registros

#	ID	CODIGO	MATRICULA	GESTION	CATEGORIA	CARRERA	ESTADO	FECHA	Acción
1	202202101604	0000009	2022	TECNICO SUPERIOR	ENFERMERIA				BOLSA INSCRIPCION Acción
2	202202101611	0000006	2022	TECNICO SUPERIOR	SISTEMAS INFORMATICOS	EFFECTIVO	2022-02-10		Acción

6.11 Módulo de reporte de matriculación

El siguiente modulo se presenta los reportes previos sobre la matriculación de distintas carreras.

ADMIN
NANCY RAMIREZ
Ejecutiva

REPORTE MATRICULACION

REPORTE DE MATRICULADOS REPORTE CARRERAS

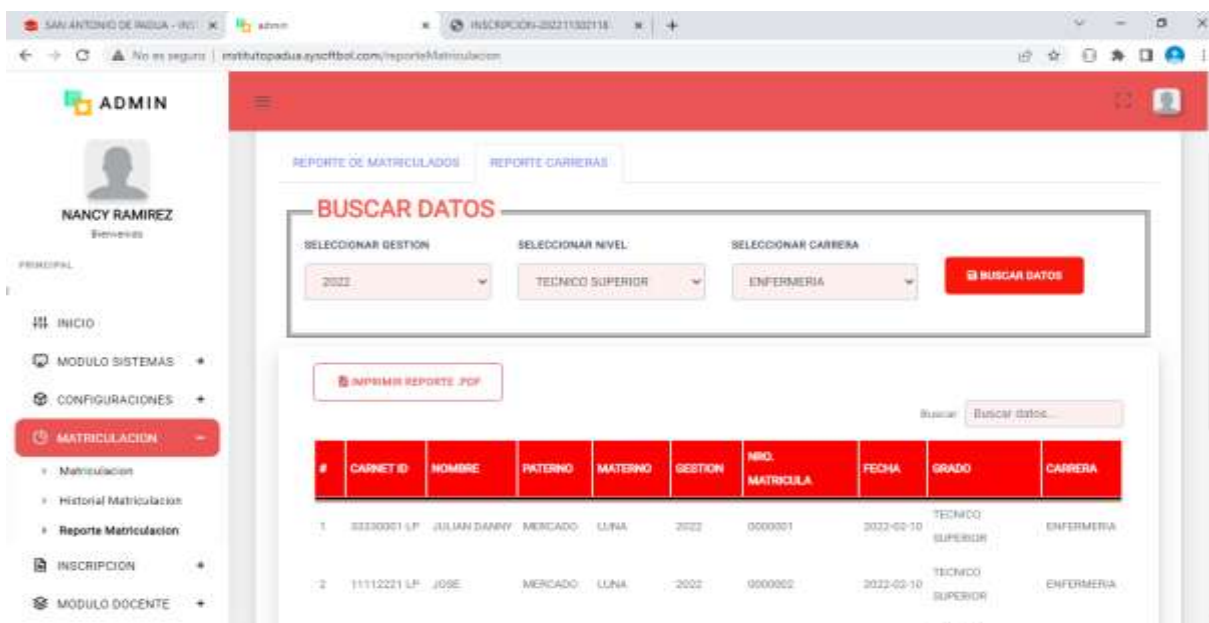
BUSCAR DATOS

2022

IMPRIMIR REPORTE PDF

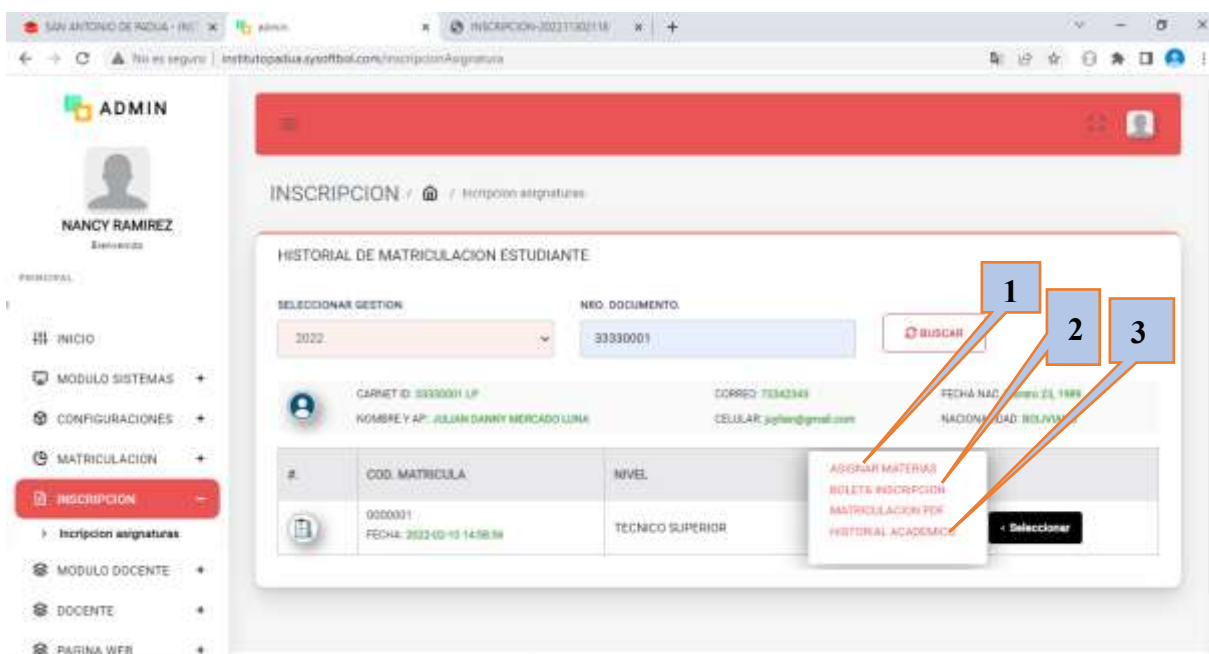
#	CARNET ID	NOMBRE	PATERNO	MATRNO	GESTION	NRO. MATRICULA	FECHA	GRADO	CARRERA
1	22220001 LP	JUAN DANNY	MERCADO	LUNA	2022	0000001	2022-02-10	TECNICO SUPERIOR	ENFERMERIA
2	22220002 LP	JOSE	MERCADO	LUNA	2022	0000002	2022-02-10	TECNICO SUPERIOR	ENFERMERIA

De la misma forma el sistema contempla el reporte por carrera.

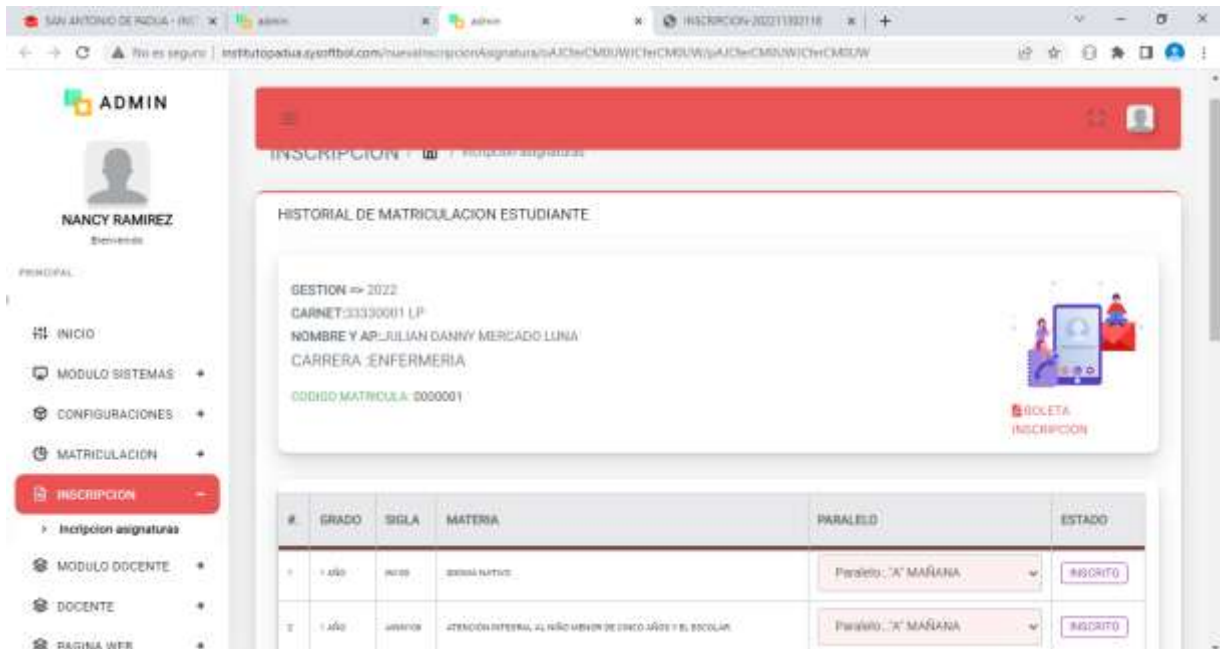


6.12 Módulo de inscripción asignatura

El módulo de inscripción, le permite realizar la toma de materias una vez que el estudiante a ya realizado su respectiva matriculación previa en la gestión.



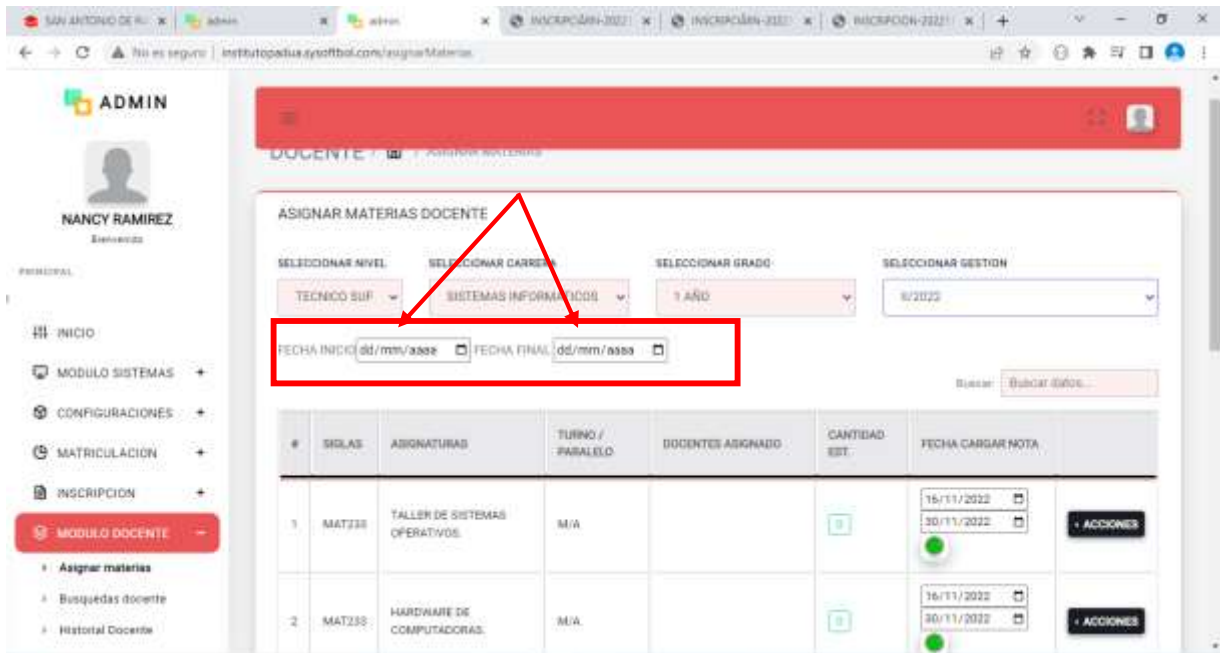
- 4) Asignación de materias a estudiantes: El botón le permite presentar un panel donde se selecciona las asignaturas y correspondientes de la gestión para la tima de materias del estudiante.



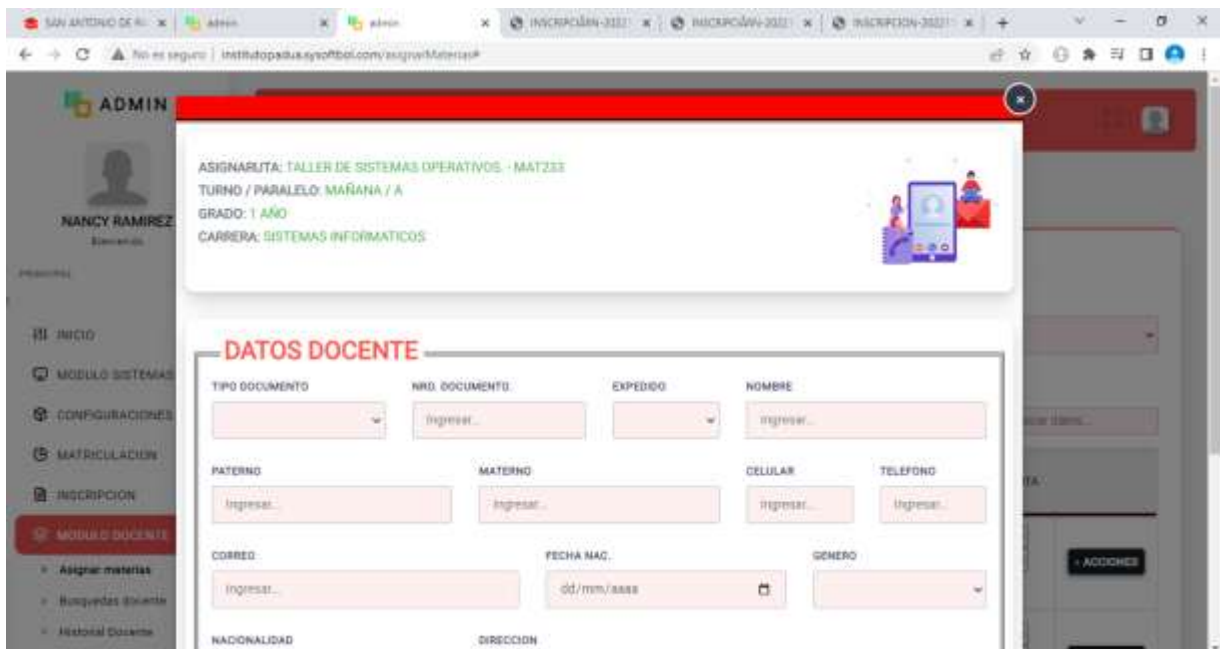
- 5) Boleta de inscripción: El botón le permite mostrar un reporte de boleta de inscripción.



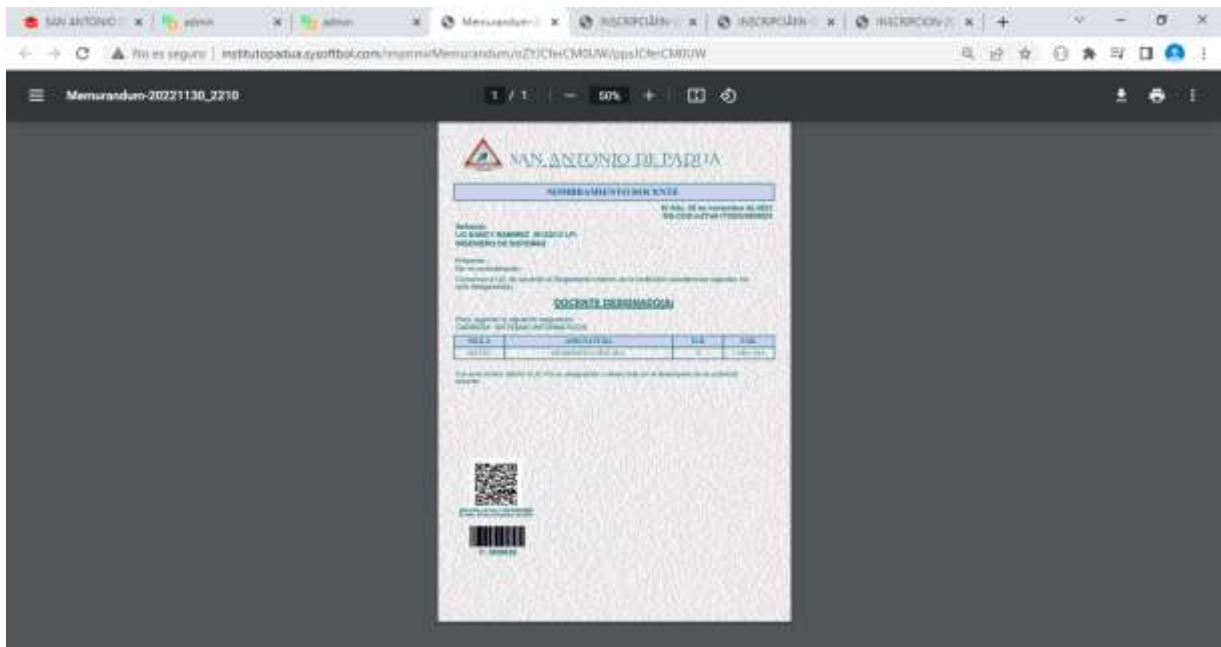
- 6) Habilitar cargado de nota a docente: El siguiente campo de fecha inicio y fecha final le permite al usuario de poder habilitar el cargado de nota del periodo seleccionado y el grado.



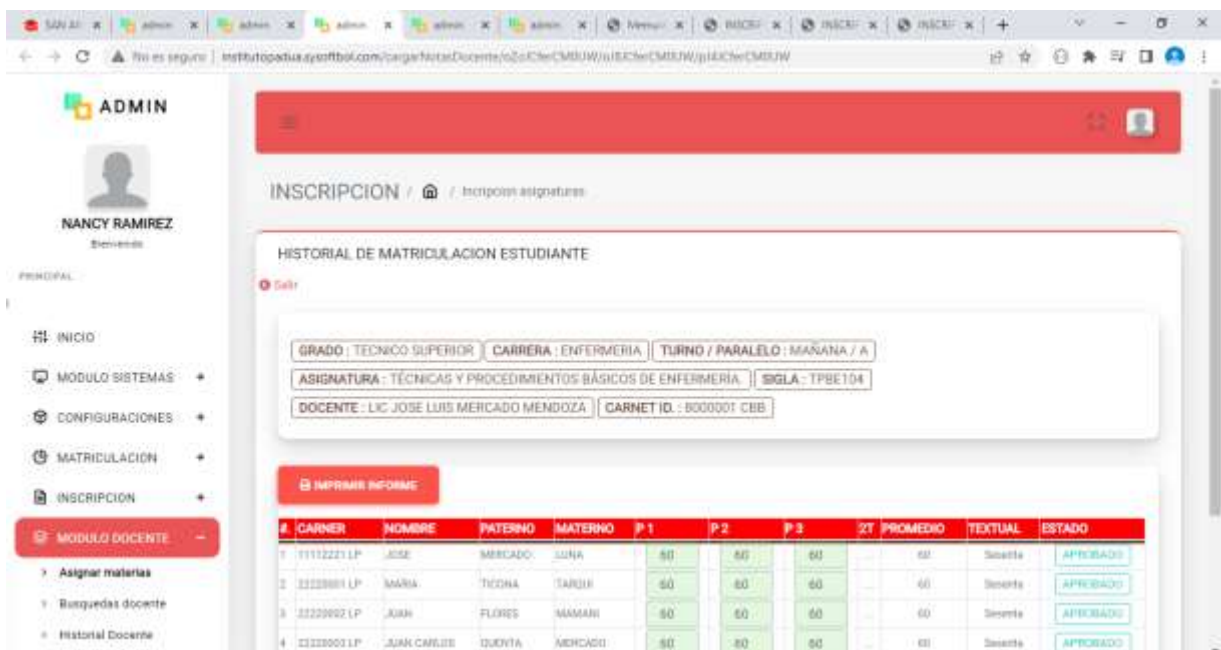
- 7) Asignar docente materia: El presente botón le permite asignar a la materia un docente como se ve en la imagen.



8) Generar reporte de asignación de memorándum de la asignatura al respectivo docente.



9) Cargar nota: El presente botón le permite al usuario como kardex cargar las notas de distintas asignaturas.

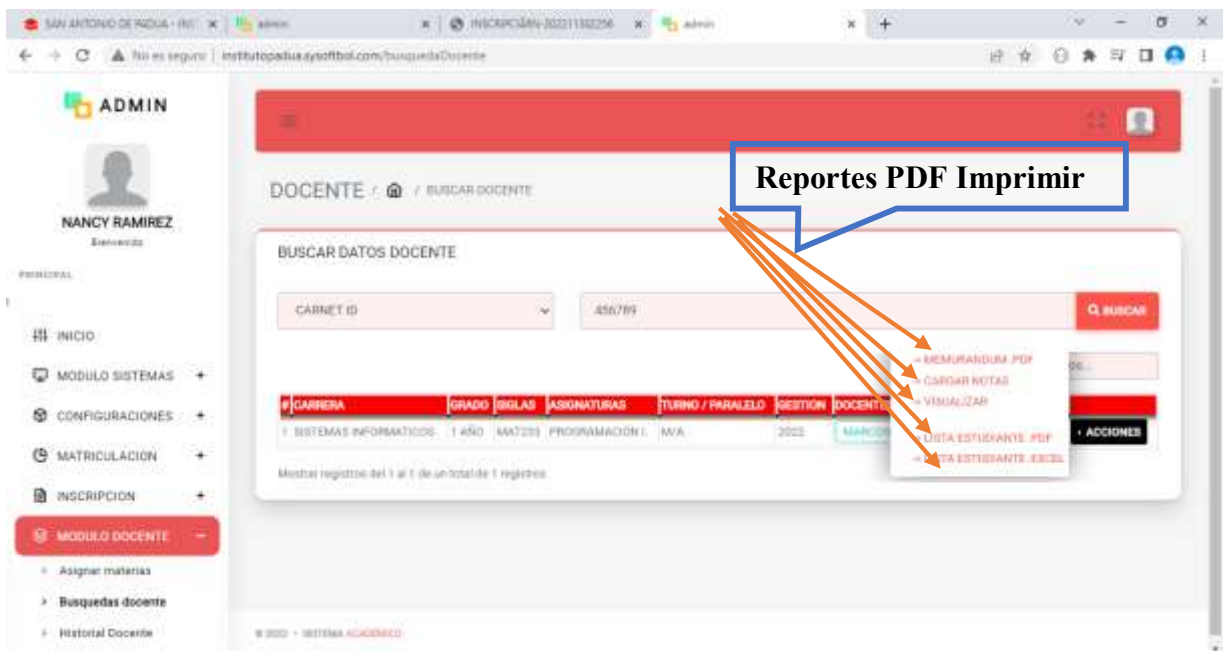


10) Generar un reporte, un listado de estudiantes en formato pdf



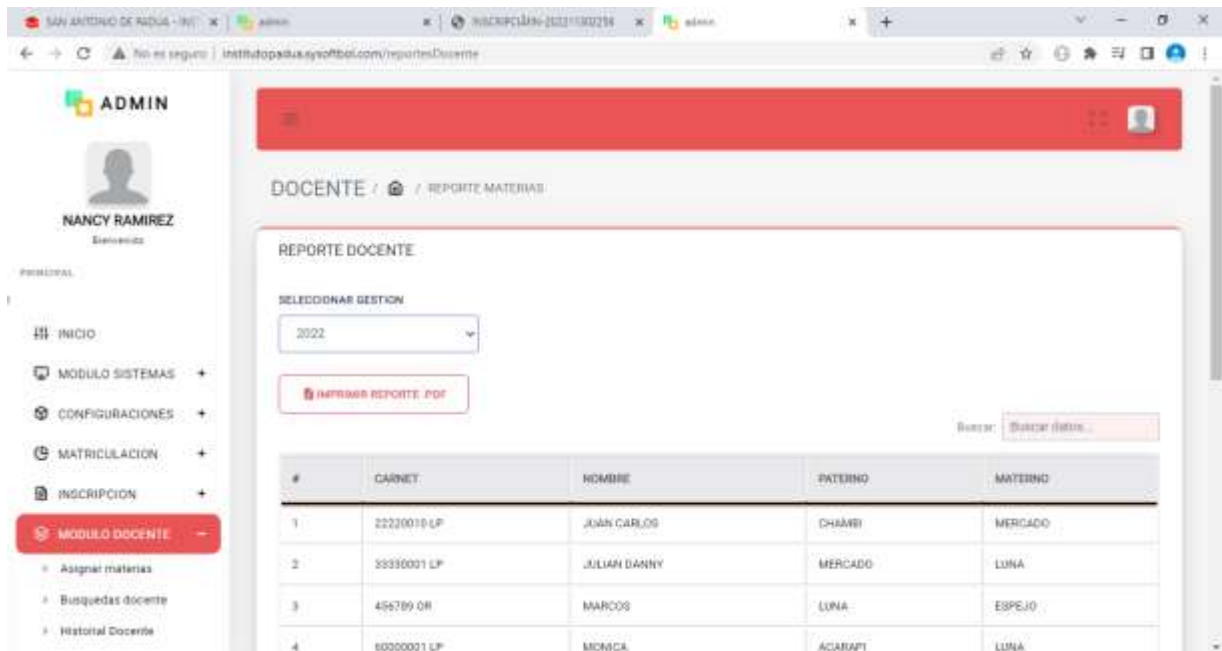
6.14 Módulo de búsqueda de docente

El presente modulo le permite realizar una búsqueda de docentes por el número de carnet y seleccionado por el dato del docente, como se ve en la imagen.



6.15 Módulo de reporte docente

El módulo de reporte, le permite al usuario presentar un reporte de los docentes de la gestión seleccionada.



#	CARNET	NOMBRE	PATERNO	MATERNO
1	2220010 LP	JUAN CARLOS	CHAVEI	MERCADO
2	3330001 LP	JULIAN DANNY	MERCADO	LUNA
3	456789 OR	MARCOO	LUNA	ESPEJO
4	6000001 LP	MONICA	ACIARAPI	LUNA

Generar un reporte, un listado de docentes en Formato pdf



CARNET	NOMBRE	PATERNO	MATERNO	ESTADO
2220010 LP	JUAN CARLOS	CHAVEI	MERCADO	ACTIVO
3330001 LP	JULIAN DANNY	MERCADO	LUNA	ACTIVO
456789 OR	MARCOO	LUNA	ESPEJO	ACTIVO
6000001 LP	MONICA	ACIARAPI	LUNA	ACTIVO
7777777 LP	MARIA ANTONIA	MERCADO	MERCADO	ACTIVO
8888888 LP	JUAN PABLO	MERCADO	MERCADO	ACTIVO
9999999 LP	MARIA ANTONIA	MERCADO	MERCADO	ACTIVO
0000000 LP	JUAN PABLO	MERCADO	MERCADO	ACTIVO
1111111 LP	MARIA ANTONIA	MERCADO	MERCADO	ACTIVO
2222222 LP	JUAN PABLO	MERCADO	MERCADO	ACTIVO

Módulo docente lista asignatura

El presente modulo le permite realizar una búsqueda de Asignaturas

The screenshot shows the 'Lista de asignatura' (Subject List) module in the teacher interface. The user is Nancy Ramirez. The interface displays a table of subjects with columns for Carrera, Sigla, Asignatura, Nivel/Pa/Tur, Sesión, Estado, Cantidad Est., Cargar Notas, and Acciones. The table contains 4 records.

#	CARRERA	SIGLA	ASIGNATURA	NIVEL/PA/TUR	SESION	ESTADO	CANTIDAD EST.	CARGAR NOTAS	ACCIONES
1	SISTEMAS INFORMATICOS	MAT233	INFORMÁTICA APLICADA	1 AÑO/Mañana	2022	activo	1	-> CARGAR NOTAS	+ ACCIONES
2	ENFERMERA	VE101	VIROLOGIA EPIDEMIOLOGICA	1 AÑO/Mañana	2022	activo	1	-> IMPRIMIR INFORME	+ ACCIONES
3	ENFERMERA	SV100	ESPAÑOL NATIVO	1 AÑO/Mañana	2022	activo	1	-> LISTA ESTUDIANTE PDF	+ ACCIONES
4	SISTEMAS INFORMATICOS	MAT233	MATEMÁTICA PARA LA INFORMÁTICA	1 AÑO/Mañana	2022	activo	1		+ ACCIONES

Generar un reporte, un listado de estudiantes en formato pdf

The screenshot shows a PDF report titled 'LISTA DE ESTUDIANTES' from San Antonio de Padua. The report includes a header with the university logo and name, a QR code, and a table of student data. The table has columns for #, Carnet, Nombre, Paterno, Materno, Celular, and Correo.

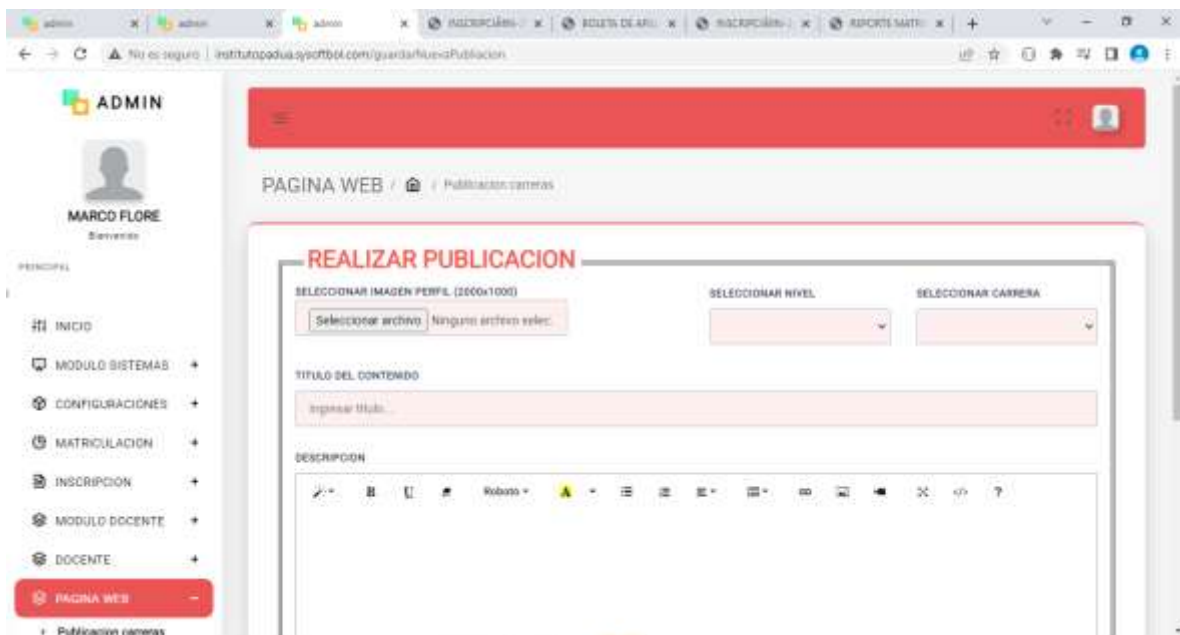
#	CARNET	NOMBRE	PATERNO	MATERNO	CELULAR	CORREO
1	20000101	ALONSO RAMIREZ	RAMIREZ	ALONSO	099999999	alonso@sanantoniopadua.edu.ec
2	20000102	ALONSO RAMIREZ	RAMIREZ	ALONSO	099999999	alonso@sanantoniopadua.edu.ec
3	20000103	ALONSO RAMIREZ	RAMIREZ	ALONSO	099999999	alonso@sanantoniopadua.edu.ec
4	20000104	ALONSO RAMIREZ	RAMIREZ	ALONSO	099999999	alonso@sanantoniopadua.edu.ec
5	20000105	ALONSO RAMIREZ	RAMIREZ	ALONSO	099999999	alonso@sanantoniopadua.edu.ec
6	20000106	ALONSO RAMIREZ	RAMIREZ	ALONSO	099999999	alonso@sanantoniopadua.edu.ec

Marketing digital Apoyo Académico para el Estudiante

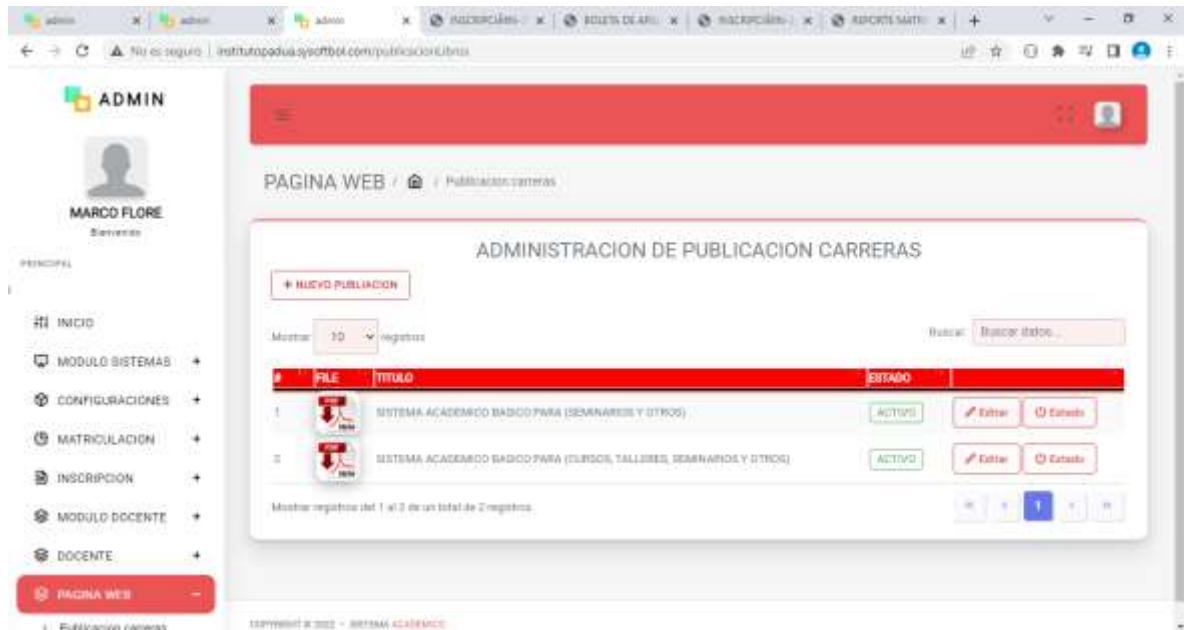
La presente administración publicación de carreras le permite realizar una publicación de carrera como subir imagen.



De la misma forma el sistema contempla que le permite realizar publicaciones de carreras como subir imagen.jpg



La presente administración de publicación de Libros Digitales/Libros electrónicos le permite realizar una publicación del Libro digital como subir pdf



De la misma forma el sistema contempla que le permite realizar publicaciones de Libros como subir, para la respectiva carrera como ejemplo sistemas informáticos con su respectiva Asignatura por ejemplo informática aplicada donde le permitirá realizar la publicación del libro y descargarla al estudiante.



ANEXO E

SAN ANTONIO DE PADUA "INSTEIN" EL ALTO



MANUAL TÉCNICO

NOMBRE DEL SISTEMA: “SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGUIMIENTO ACADÉMICO
BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB” SISABTW - INSTEIN

DESARROLLADOR: Uni. Nancy Magali Ramirez Mendoza

EL ALTO - LA PAZ - BOLIVIA

GESTION – 2022

1 INTRODUCCIÓN

Este manual técnico describe los pasos necesarios para cualquier persona que tenga ciertas bases de sistemas pueda realizar la instalación del aplicativo creado para el INSTITUTO TÉCNICO INTEGRADO SAN ANTONIO DE PADUA "INSTEIN" El Alto.

Es importante tener en cuenta que en el presente manual técnico se hace mención a las especificaciones mínimas de hardware, software y versiones aplicaciones para la correcta instalación del sistema.

2 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE HARDWARE

- ✓ Memoria RAM: Mínimo: 4 Gigabytes (GB)
- ✓ Espacio de disco duro mínimo: 5Gb.

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE SOFTWARE

- Privilegios de administrador
- Sistema Operativo: recomendable en Linux para la parte de administración del sistema.
- Para el uso de sistema: todo los Windows, Linux, Mac y Android.

3 HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO

4 PHP

Es un Lenguaje de Programación para trabajar páginas WEB ofreciendo la ventaja de mezclarse con HTML. Las ejecuciones son realizadas en el Servidor y el cliente es el encargado de recibir los resultados de la ejecución. Si el cliente realiza una petición, se ejecuta el intérprete de PHP

y se genera el contenido de manera dinámica. Permite conexión con varios tipos de Bases de Datos como: MySql, Oracle, Postgress, SQL Server, etc. permitiendo aplicaciones robustas sobre la WEB. Este lenguaje de programación puede ser ejecutado en la gran mayoría de sistemas operacionales y puede interactuar con Servidores WEB populares.

Las versiones PHP recomendable para instalar en un servidor.

- [PHP 5.0](#)
- [PHP 5.6](#)
- [PHP 7.0](#)
- [PHP 7.1](#)
- [PHP 7.2](#)
- [PHP 7.3](#)
- [PHP 7.4](#)

phpMyAdmin

phpMyAdmin es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando un navegador web. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 72 idiomas. Se encuentra disponible bajo la licencia GPL Versión 2.

APACHE

Una de las características de este Servidor es WEB desarrollado por el grupo Apache. Su código fuente se puede distribuir y utilizar de forma libre. Está disponible para diferentes plataformas de Sistemas Operativos entre otros Windows, Linux, Mac y NetWare.

Su trabajo es establecer una conexión entre un servidor y los navegadores de los visitantes del sitio web (Firefox, Google Chrome, Safari, etc.) mientras envían archivos entre ellos (estructura cliente-servidor). **Apache** es un software multiplataforma, por lo cual funciona tanto en servidores Unix como en Windows.

Ofrece ventajas tales como independencia de plataforma, haciendo posible el cambio de plataforma en cualquier momento; creación de contenidos dinámicos, permitiendo crear sitios mediante lenguajes PHP. Lo Recomendable para el uso de apache es superior a **versión/2.0**.

Instalación de Aplicaciones

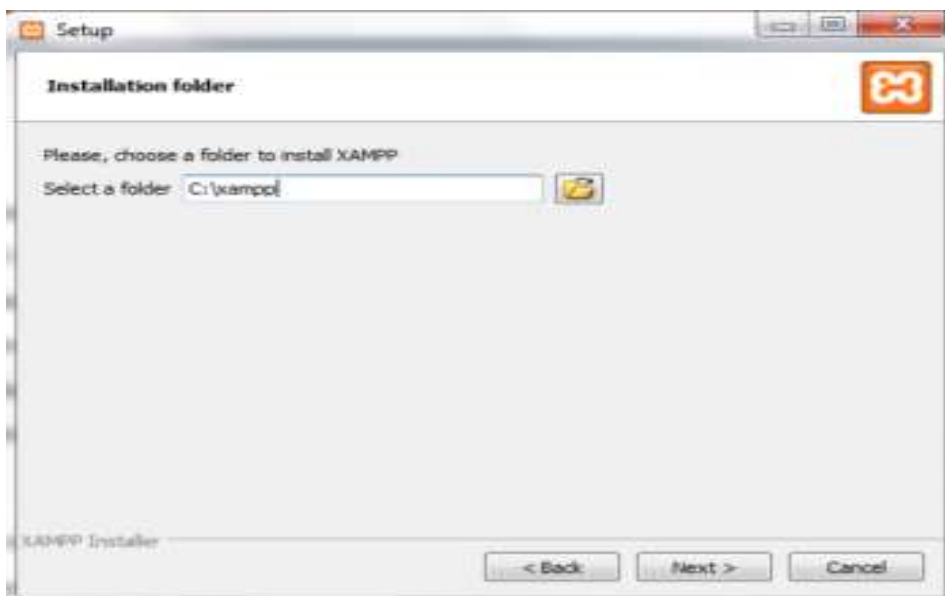
Requisitos generales pre-instalación para el sistema Xampp nos permite una suite donde instalara automáticamente un servidor web como lo es el Apache, un servidor de aplicaciones como lo es PHP y servidor de base de datos MySQL. Para ejecutar el sistema se necesita de xampp instalado. El programa se descarga del siguiente enlace en la página oficial de xampp:

<https://www.apachefriends.org/index.html>



Interfaz de descarga xampp

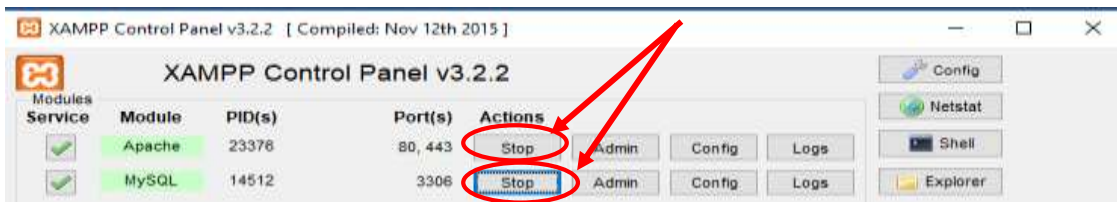
Se descarga e instala en el equipo



Interfaz de instalación xampp

Al finalizar la instalación se va al panel de control de xampp para ejecutar el programa

cambiando el estado de Start a Stop de Apache y MySQL.



Panel de control xampp

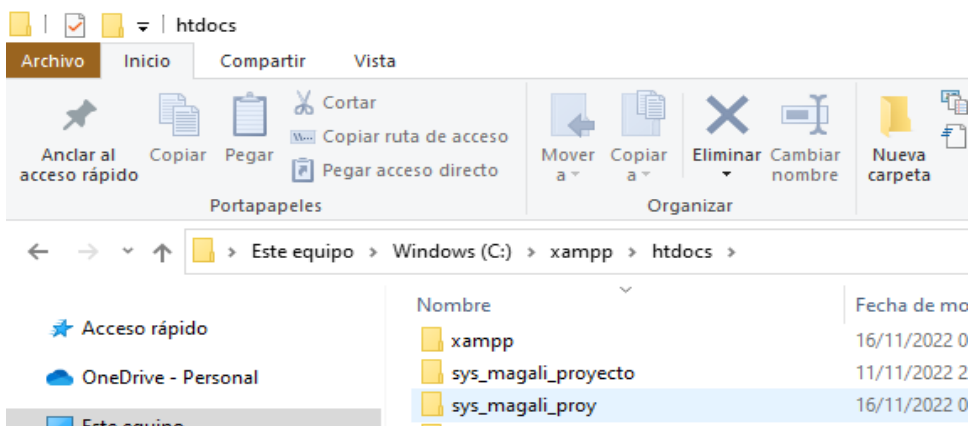
Finalmente se ejecuta su funcionamiento en el navegador: <http://localhost>



Interfaz principal xampp

Instalación y ejecución del sistema sys_magali_proy

Se debe colocar la carpeta con el sistema sys_magali_proy en la dirección de htdocs de xampp como sigue:



Interfaz de descarga xampp

Para confirmar la instalación del sistema se va al navegador y se coloca la dirección:

http://localhost/sys_magali_proy/principal



Interfaz principal del sistema

Posteriormente para el funcionamiento del sistema se debe importar la base de datos. Ingresar a: localhost/phpmyadmin opción **Importar**, localizar el archivo **c2190706_magali.sql** y presionar **continuar**.

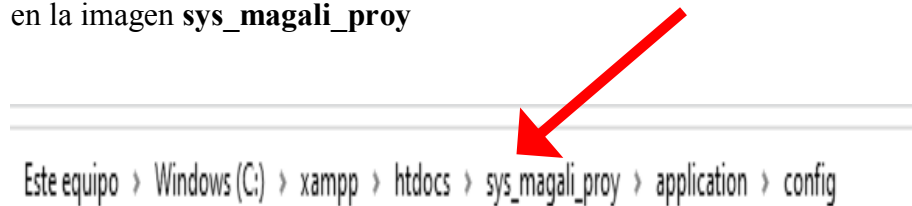


Interfaz de importar la base de datos.

El sistema ya se encuentra conectado con la base de datos.

Configurar la base de datos

Para la configuración de la conexión de la base de datos debe direccionarse a la ruta que se ve en la imagen **sys_magali_proy**



Ruta sys_magali_proy

Lo cual encontrara un archivo, llamado database.php

autoload.php	18/1/2021 14:07	Archivo PHP	5 KB
config.php	3/4/2022 16:34	Archivo PHP	19 KB
constants.php	19/9/2019 04:08	Archivo PHP	5 KB
database.php	16/11/2022 00:20	Archivo PHP	1 KB
doctypes.php	19/9/2019 04:08	Archivo PHP	3 KB
foreign_chars.php	19/9/2019 04:08	Archivo PHP	4 KB
hooks.php	19/9/2019 04:08	Archivo PHP	1 KB

Archivo database.php

En el cual una vez abrir el archivo tenemos la configuración de la conexión de la base de datos.

```
1 <?php
2 defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
3
4 $active_group = 'default';
5 $query_builder = TRUE;
6
7 $db['default'] = array(
8     'dsn' => '',
9     'hostname' => 'localhost',
10    'username' => 'root',
11    'password' => '',
12    'database' => 'name_base',
13    'dbdriver' => 'mysqli',
14    'dbprefix' => '',
15    'pconnect' => FALSE,
16    'db_debug' => (ENVIRONMENT !== 'production'),
17    'cache_on' => FALSE,
18    'cachedir' => '',
19    'char_set' => 'utf8',
20    'dbcollat' => 'utf8_general_ci',
21    'swap_pre' => '',
22    'encrypt' => FALSE,
23    'compress' => FALSE,
24    'stricton' => FALSE,
25    'failover' => array(),
26    'save_queries' => TRUE
27 );
```

Configuración conexión de la base de datos

asignar_doc_asignatura							
Field	Type	Extra					
P idasignar_doc_asignatura	int(11)						
asi_codigo	varchar(45)	Allow Null					
asi_estado	varchar(45)	Allow Null					
asi_fecha_reg	date	Allow Null					
asi_update	datetime ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	Allow Null					
asi_iduser	int(11)	Allow Null					
asi_descripcion	text	Allow Null					
iddocente	int(11)						
idconfiguracion_asig	int(11)						
asi_est_memurand	varchar(45)	Allow Null					
idgestion	int(11)						
asi_codigo_barra	varchar(50)						
Index	Fields	Extra					
fk_asignar_doc_asignatura_docente1_idx	iddocente						
fk_asignar_doc_asignatura_configuracion_asig1_idx	idconfiguracion_asig						
fk_asignar_doc_asignatura_gestion1_idx	idgestion						

Asignaturas							
Field	Type	Extra					
P idasignaturas	int(11)						
asig_asignaturas	varchar(255)	Allow Null					
asig_sigla	varchar(45)	Allow Null					
asig_horas	varchar(45)	Allow Null					
asig_fecha_reg	date	Allow Null					
asig_update	datetime ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	Allow Null					
asig_iduser	int(11)	Allow Null					
asi_estado	varchar(45)	Allow Null					
idniveles_seme_anual	int(11)						
idcarreras	int(11)						
idplan_estudio	int(11)						
Index	Fields	Extra					
fk_asignaturas_niveles_seme_anual1_idx	idniveles_seme_anual						
fk_asignaturas_carreras1_idx	idcarreras						
fk_asignaturas_plan_estudio1_idx	idplan_estudio						

Carreras							
Field	Type	Extra					
P idcarreras	int(11)						
car_nombre	varchar(255)	Allow Null					
car_logo	varchar(45)	Allow Null					
car_estado	varchar(45)	Allow Null					
car_fecha_reg	date	Allow Null					
car_iduser	int(11)	Allow Null					
idcategoria_nivel	int(11)						

car_update	datetime ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	Allow Null				
Index	Fields	Extra				
fk carreras_categoria_nivel1_idx	idcategoria_nivel					

categoria_nivel						
Field	Type	Extra				
P idcategoria_nivel	int(11)					
categoria_niveles	varchar(150)	Allow Null				
cat_estado	varchar(45)	Allow Null				

ci_sessions						
Field	Type	Extra				
id	varchar(40)					
ip_address	varchar(45)					
timestamp	int(10) UNSIGNED					
data	blob					
Index	Fields	Extra				
ci_sessions_timestamp	timestamp					

configuracion_asig						
Field	Type	Extra				
P idconfiguracion_asig	int(11)					
conf_update	datetime ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	Allow Null				
conf_fecha_reg	date	Allow Null				
conf_iduser	int(11)	Allow Null				
conf_estado	varchar(45)	Allow Null				
conf_est_hab_insc	varchar(45)	Allow Null				
conf_cupo	int(3)	Allow Null				
idasignaturas	int(11)					
idconfiguracion_periodo	int(11)					
idgestion	int(11)					
conf_fecha_ini_nota	date	Allow Null				
conf_fecha_fin_nota	date	Allow Null				
Index	Fields	Extra				
fk configuracion_insc_asignaturas1_idx	idasignaturas					
fk configuracion_asig_configuracion_periodo1_idx	idconfiguracion_periodo					
fk configuracion_asig_gestion1_idx	idgestion					

configuracion_periodo						
Field	Type	Extra				
P idconfiguracion_periodo	int(11)					
idniveles_seme_anual	int(11)					
idparalelo	int(11)					
idturno	int(11)					
idcarreras	int(11)					
confi_estado	varchar(45)	Allow Null				
confi_update	datetime ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	Allow Null				

confi_fecha_reg	date	Allow Null				
confi_iduser	int(11)	Allow Null				
idgestion	int(11)	Allow Null				
idplan_estudio	int(11)	Allow Null				
Index	Fields	Extra				
fk_configuracion_periodo_nivels_	seme_anual1_idx	idnivels_	seme_anual			
fk_configuracion_periodo_paralelo1_idx		idparalelo				
fk_configuracion_periodo_turno1_idx		idturno				
fk_configuracion_periodo_carreras1_idx		idcarreras				

configuracion_req						
Field	Type	Extra				
P idconfiguracion_req	int(11)					
idrequisitos	int(11)					
idcarreras	int(11)					
configu_estado	varchar(45)	Allow Null				
configu_validar	varchar(45)	Allow Null				
Index	Fields	Extra				
fk_configuracion_req_requisitos1_idx		idrequisitos				
fk_configuracion_req_carreras1_idx		idcarreras				

Docente						
Field	Type	Extra				
P iddocente	int(11)					
do_estado	varchar(45)	Allow Null				
do_codigo	varchar(45)	Allow Null				
do_update	datetime ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	Allow Null				
do_fecha_reg	date	Allow Null				
do_iduser	int(11)	Allow Null				
docentecol	varchar(45)	Allow Null				
idpersona	int(11)					
do_direccion	varchar(255)	Allow Null				
do_profesion	varchar(255)	Allow Null				
do_simbolo	varchar(45)	Allow Null				
Index	Fields	Extra				
fk_docente_persona1_idx		idpersona				

doc_presentados						
Field	Type	Extra				
P iddoc_presentados	int(11)					
idmatriculacion	int(11)					
idconfiguracion_req	int(11)					
doc_pres_fecha_reg	date	Allow Null				
doc_pres_iduser	int(11)	Allow Null				
Index	Fields	Extra				
fk_doc_presentados_matriculacion1_idx		idmatriculacion				
fk_doc_presentados_configuracion_req1_idx		idconfiguracion_req				

Empresa								
Field	Type	Extra						
P idempresa	int(11)							
em_logo	varchar(45)	Allow Null						
em_nombre	varchar(255)	Allow Null						
em_sigla	varchar(45)	Allow Null						
em_direccion	text	Allow Null						
em_nit	varchar(45)	Allow Null						
em_correo	varchar(45)	Allow Null						
em_telefono	varchar(45)	Allow Null						
em_correo2	varchar(45)	Allow Null						
em_celular	varchar(45)	Allow Null						
em_celular2	varchar(45)	Allow Null						

Estudiante								
Field	Type	Extra						
P idestudiante	int(11)							
est_estado	varchar(45)	Allow Null						
est_update	datetime ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	Allow Null						
est_fecha_reg	date	Allow Null						
est_iduser	int(11)	Allow Null						
est_codigo	varchar(45)	Allow Null						
idpersona	int(11)							
est_direccion	varchar(255)	Allow Null						
est_codigo titulo	varchar(45)	Allow Null						
est_estado fin carrera	varchar(45)	Allow Null						
est_descripcion	text	Allow Null						
idmatriculacion	int(11)							
idgestion	int(11)							
Index	Fields	Extra						
fk_estudiante_persona1_idx	idpersona							
fk_estudiante_matriculacion1_idx	idmatriculacion							
fk_estudiante_gestion1_idx	idgestion							

Files								
Field	Type	Extra						
P idfiles	int(11)	Auto Increment						
fi_titulo	varchar(255)	Allow Null						
fi_files	varchar(255)	Allow Null						
fi_estado	varchar(45)	Allow Null						
fi_tipo_file	varchar(50)	Allow Null						

Gestión								
Field	Type	Extra						
P idgestion	int(11)							
gestion	varchar(45)	Allow Null						

gest_periodo	varchar(45)	Allow Null				
gest_estado	varchar(45)	Allow Null				
gest_fecha	date	Allow Null				

Groups						
Field	Type	Extra				
P id	int(11)					
name	varchar(20)					
description	varchar(100)					
groups_update	datetime ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP		Allow Null			

Inscripción						
Field	Type	Extra				
P idinscripcion	int(11)					
idestudiante	int(11)					
idconfiguracion_asig	int(11)					
ins_codigo	varchar(45)	Allow Null				
ins_fecha_reg	date	Allow Null				
ins_update	datetime ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP		Allow Null			
ins_estado	varchar(45)	Allow Null				
ins_iduser	int(11)	Allow Null				
ins_idpersona	int(11)	Allow Null				
idasignaturas	int(11)					
ins_gestion	int(11)					
idcarreras	int(11)					
Index	Fields	Extra				
fk inscripcion estudiante1	idx	idestudiante				
fk inscripcion configuracion asig1	idx	idconfiguracion asig				
fk inscripcion asignaturas1	idx	idasignaturas				

login attempts						
Field	Type	Extra				
P id	int(11) UNSIGNED					
ip_address	varchar(45)					
login	varchar(100)					
time	int(11) UNSIGNED	Allow Null				

Matriculación						
Field	Type	Extra				
P idmatriculacion	int(11)					
mat_iduser	int(11)	Allow Null				
mat_update	datetime ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP		Allow Null			
mat_estado	varchar(45)	Allow Null				
mat_fecha_reg	date	Allow Null				
idpersona	int(11)					
idcarreras	int(11)					
mat_nro_matricula	varchar(45)	Allow Null				

idgestion	int(11)	Allow Null				
Index	Fields	Extra				
fk_matriculacion_personal_idx	idpersona					
fk_matriculacion_carreras1_idx	idcarreras					

nivels_seme_anual						
Field	Type	Extra				
P_idnivels_seme_anual	int(11)					
nivels_semestre_anual	varchar(45)	Allow Null				
nivels_seme_estado	varchar(45)	Allow Null				
idtipo_seme_anual	int(11)					
nivels_seme_orden	int(11)	Allow Null				
nivels_seme_fecha	date	Allow Null				
Index	Fields	Extra				
fk_nivels_seme_anual_tipo_seme_anual1_idx	idtipo_seme_anual					

notas_asig						
Field	Type	Extra				
P_idnotas_asig	int(11)					
not_estado	varchar(45)	Allow Null				
retiro_adicion	tinyint(1)					
not_codigo	varchar(45)	Allow Null				
not_update	datetime ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	Allow Null				
not_fecha_reg	date	Allow Null				
not_iduser	int(11)	Allow Null				
not_parcial1	int(3)	Allow Null				
not_parcial2	int(3)	Allow Null				
not_parcial3	int(3)	Allow Null				
nota_final	int(3)					
not_2t	int(3)	Allow Null				
idinscripcion	int(11)					
idasignaturas	int(11)					
idconfiguracion_asig	int(11)	Allow Null				
idasignar_doc_asignatura	int(11)					
Index	Fields	Extra				
fk_notas_asig_inscripcion1_idx	idinscripcion					

pagina_convocatorias						
Field	Type	Extra				
P_idpagina_convocatorias	int(11)	Auto Increment				
idcarreras	int(11)					
pa_foro	varchar(255)	Allow Null				
pa_titulo	varchar(255)	Allow Null				
pa_descripcion	text	Allow Null				
pa_estado	varchar(45)	Allow Null				
pa_fecha_reg	date	Allow Null				
pa_update	datetime ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	Allow Null				
pa_iduser	int(11)	Allow Null				

Index	Fields	Extra				
fk pagina convocatorias carreras1_idx	idcarreras					

Paralelo						
Field	Type	Extra				
P idparalelo	int(11)					
paralelos	varchar(45)	Allow Null				
par estado	varchar(45)	Allow Null				

Persona						
Field	Type	Extra				
P idpersona	int(11)					
per_ci	varchar(45)	Allow Null				
per_dpto	varchar(45)	Allow Null				
per_complemento_ci	varchar(45)	Allow Null				
per_nombre	varchar(255)	Allow Null				
per_paterno	varchar(155)	Allow Null				
per_materno	varchar(155)	Allow Null				
per_ap_casado	varchar(100)	Allow Null				
per_celular	varchar(45)	Allow Null				
per_correo	varchar(155)	Allow Null				
per_fecha_nac	date	Allow Null				
per_genero	varchar(45)	Allow Null				
per_nacionalidad	varchar(150)	Allow Null				
per_telefono	varchar(45)	Allow Null				
per_estado_civil	varchar(45)	Allow Null				
per_tipo_doc	varchar(45)	Allow Null				

plan_estudio						
Field	Type	Extra				
P idplan estudio	int(11)					
plan_estudios	varchar(45)	Allow Null				
idcarreras	int(11)					
plan_est_estado	varchar(45)	Allow Null				
Index	Fields	Extra				
fk plan estudio carreras1_idx	idcarreras					

prerequisitos_asig						
Field	Type	Extra				
P idprerequisitos_asig	int(11)					
prer_update	datetime	Allow Null				
prer_iduser	varchar(45)	Allow Null				
idasignaturas	int(11)					
prer_idsignaturas_siguiente	int(11)	Allow Null				
Index	Fields	Extra				
fk prerequisitos_asig asignaturas1_idx	idasignaturas					

Privilegios								
Field	Type	Extra						
P idprivilegios	int(11)							
privi_estado	varchar(45)	Allow Null						
idtabla_menu	int(11)							
groups_id	int(11)							
pri_id_usuario	int(11)	Allow Null						
pri_update	datetime ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP			Allow Null				
Index	Fields	Extra						
fk_privilegios_tabla_menu1_idx	idtabla_menu							
fk_privilegios_groups1_idx	groups_id							

Requisitos								
Field	Type	Extra						
P idrequisitos	int(11)							
requisitos	varchar(255)	Allow Null						
req_estado	varchar(45)	Allow Null						
req_fecha_reg	date	Allow Null						

tabla_menu								
Field	Type	Extra						
P idtabla_menu	int(11)							
tab_nombre	text	Allow Null						
tab_link_funcion	text	Allow Null						
tabl_descripcion	text	Allow Null						
tabl_estado	varchar(45)	Allow Null						
tabl_update	datetime ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP			Allow Null				
tabl_id_usuario	int(11)	Allow Null						

tipo seme anual								
Field	Type	Extra						
P idtipo_seme_anual	int(11)							
tipo_semestre_anual	varchar(45)	Allow Null						
tipo_se_estado	varchar(45)	Allow Null						
turno								
Field	Type	Extra						
P idturno	int(11)							
turnos	varchar(45)	Allow Null						
tur_estado	varchar(45)	Allow Null						

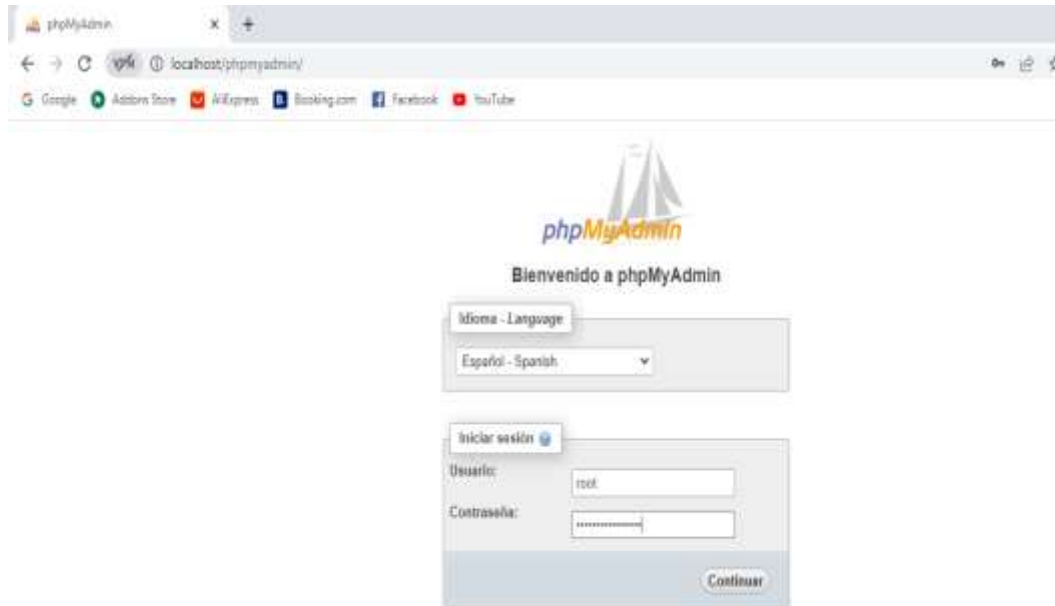
Users								
Field	Type	Extra						
P id	int(11)							
ip_address	varchar(45)							
username	varchar(100)	Allow Null						
password	varchar(255)							
email	varchar(254)							

activation_selector	varchar(255)	Allow Null					
activation_code	varchar(255)	Allow Null					
forgotten_password_selector	varchar(255)	Allow Null					
forgotten_password_code	varchar(255)	Allow Null					
forgotten_password_time	int(11) UNSIGNED	Allow Null					
remember_selector	varchar(255)	Allow Null					
remember_code	varchar(255)	Allow Null					
created_on	int(11) UNSIGNED						
last_login	int(11) UNSIGNED	Allow Null					
active	tinyint(1) UNSIGNED	Allow Null					
first_name	varchar(50)	Allow Null					
last_name	varchar(50)	Allow Null					
company	varchar(100)	Allow Null					
phone	varchar(20)	Allow Null					
users_id_usuario	int(11)	Allow Null					
users_fecha_reg	date	Allow Null					
users_update	datetime ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP		Allow Null				
imagen	varchar(45)	Allow Null					
codigo	varchar(45)	Allow Null					
idpersona	int(11)						
Index	Fields	Extra					
uc_email	email	Unique					
uc_activation_selector	activation_selector	Unique					
uc_forgotten_password_selector	forgotten_password_selector	Unique					
uc_remember_selector	remember_selector	Unique					
fk_users_persona1_idx	idpersona						

users_groups							
Field	Type	Extra					
P id	int(11)						
user_id	int(11)						
group_id	int(11)						
Index	Fields	Extra					
uc_users_groups	user_id,group_id	Unique					
fk_users_groups_users1_idx	user_id						
fk_users_groups_groups1_idx	group_id						

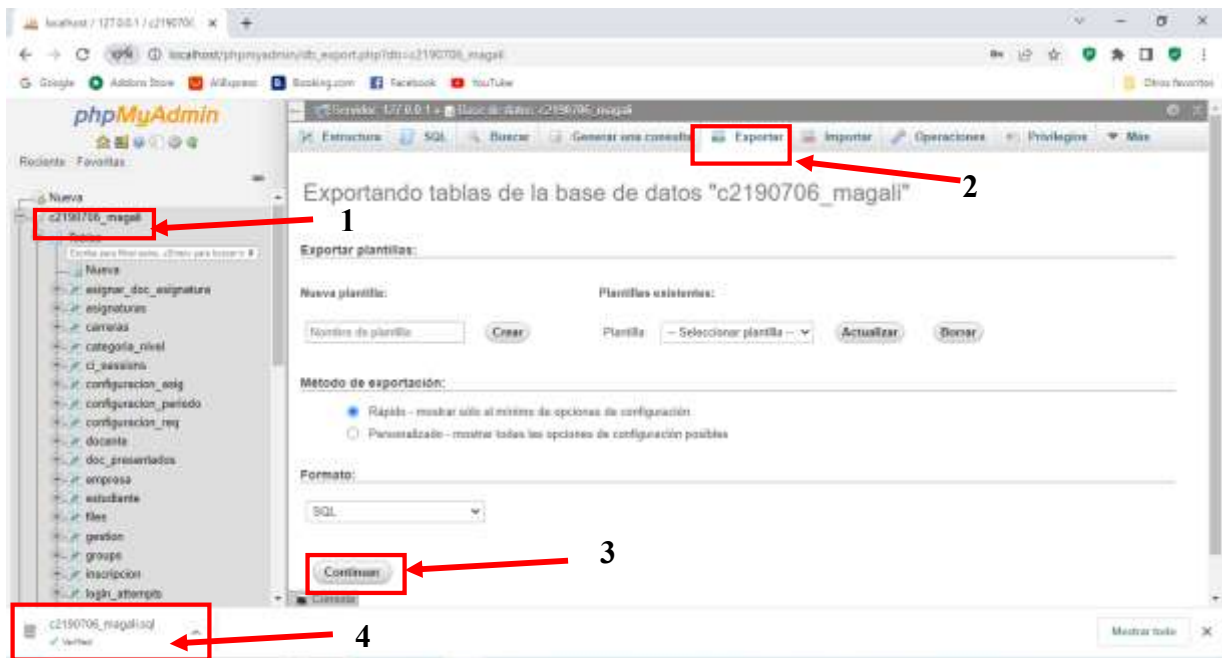
Acceso y copia de seguridad a la base de datos

Para ingresar a la base de datos se debe acceder a xampp, por medio del enlace localhost/phpmyadmin donde se debe ingresar con un usuario y contraseña en el Login.



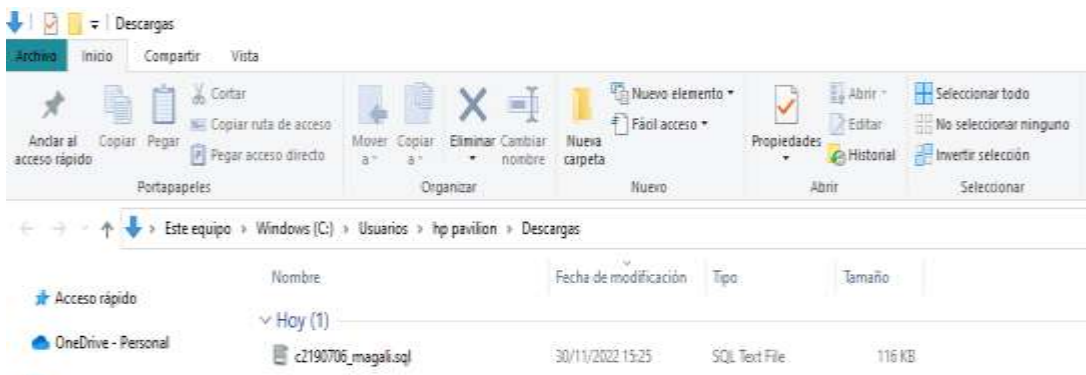
Al ingresar se visualiza el gestor de base de datos phpmyadmin, donde se puede encontrar la base de datos del sistema, para ello se selecciona para proceder a generar la copia de seguridad.

1 Se abre la base de datos, 2 se selecciona la opción Exportar y 3 continuar 4 se genera la descarga de la copia de seguridad de la base de datos.



Proceso de exportación de base de datos

El archivo **c2190706_magali.sql** se ubica guardado en la carpeta de descargas.



Ubicación de archivo con respaldo de base de datos

Restauración de la base de datos

Luego de generar un archivo del proceso de la copia de seguridad, para proceder con la restauración de la base de datos, se hace clic en la opción Import o Importar, donde luego se hace clic en la opción “Seleccionar archivo” el cual se selecciona el formato de la base de datos a restaurar.

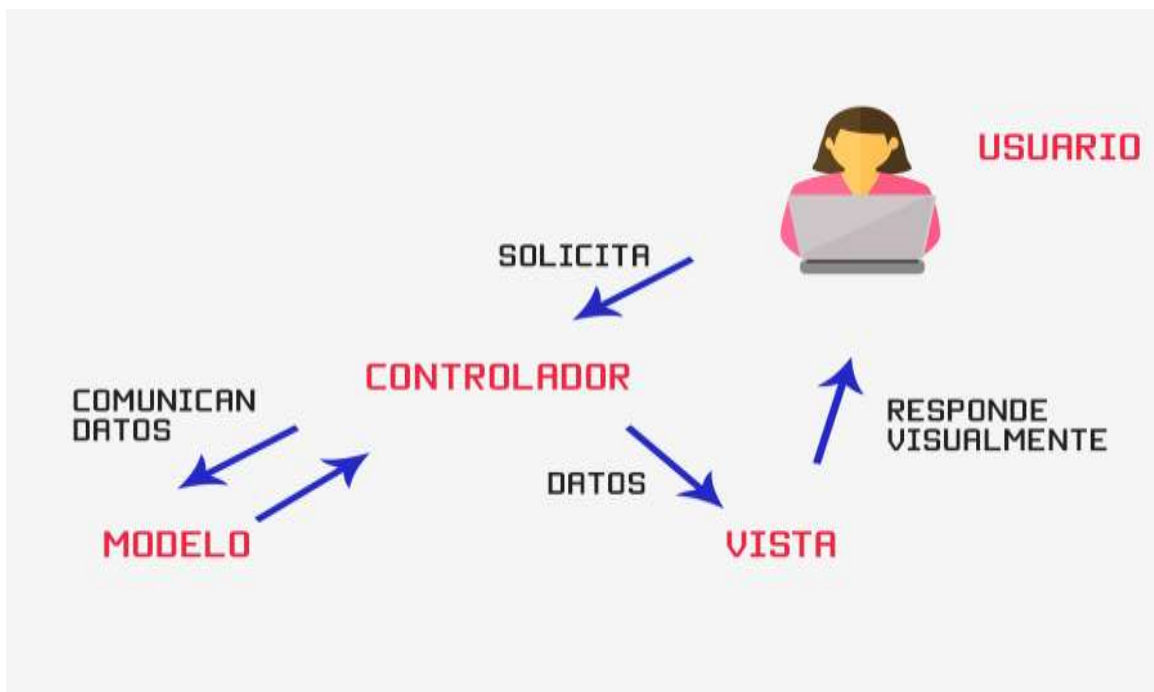


Finalmente, el sistema se ha actualizado con la copia de seguridad.

ARQUITECTURA DE DESARROLLO DEL SOFTWARE

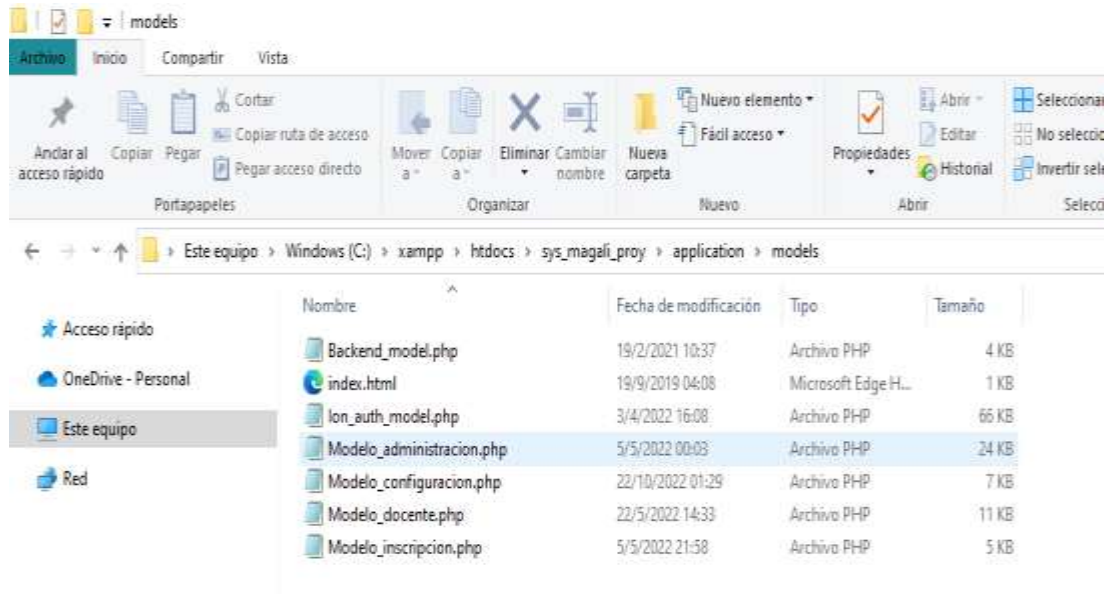
El modelo–vista–controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software, que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Para ello MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador, es decir, por un lado define componentes para la representación de la información, y por otro lado para la interacción del

usuario. Este patrón de arquitectura de software se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, características que buscan facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento.



Interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos (**MVC**)

Arquitectura de modelo.



Carpeta **Models (modelo)**

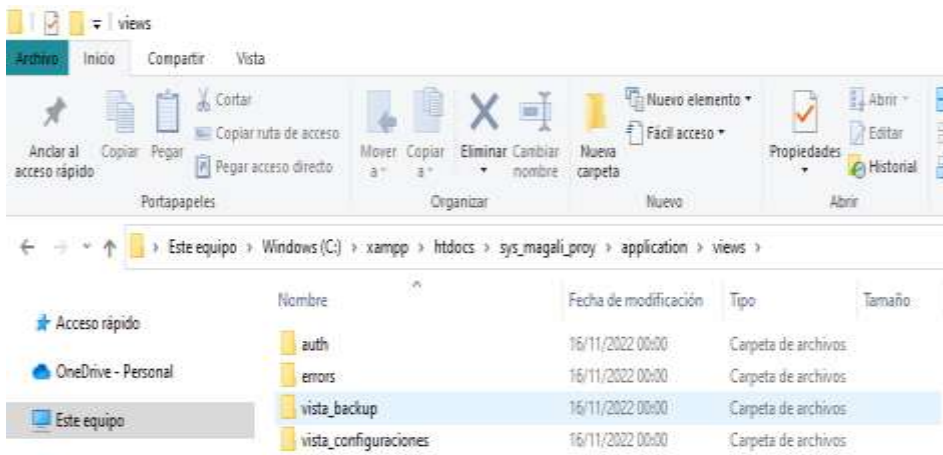
```

1 | k?php
2 | class Modelo_administracion extends CI_Model
3 | {
4 |     function __construct()
5 |     {
6 |         parent::__construct();
7 |         $this->load->database();
8 |         date_default_timezone_set('America/La_Paz');
9 |         $this->gestion_actual=date('Y');
10 |    }
11 |
12 |
13 |    // modulo de modulo de inicio de sistema
14 |    public function cantidad_usuario_otros(){
15 |        return $this->db->query("SELECT count(*) as total from users_groups
16 |        inner JOIN users ON users.id=users_groups.user_id
17 |        WHERE users_groups.group_id=4 and users.active='1' ")->row();
18 |    }
19 |    public function cantidad_usuario_doc(){
20 |        return $this->db->query("SELECT count(*) as total from users_groups
21 |        inner JOIN users ON users.id=users_groups.user_id
22 |        WHERE users_groups.group_id=4 and users.active='1' ")->row();
23 |    }
24 |    public function cantidad_matriculados_gestion(){
25 |        return $this->db->query("SELECT count(*) as total FROM
26 |        matriculacion WHERE idgestion in(select idgestion from gestion
27 |        WHERE gestion='{$this->gestion_actual}' ")->row();
28 |    }
29 |    public function cantidad_inscritos(){
30 |        return $this->db->query("SELECT Count(estudiante.idestudiante) AS
31 |        total, estudiante.idgestion FROM inscripcion
32 |        INNER JOIN estudiante ON inscripcion.idestudiante = estudiante.

```

Código Fuente Models (modelo)

Arquitectura Vista

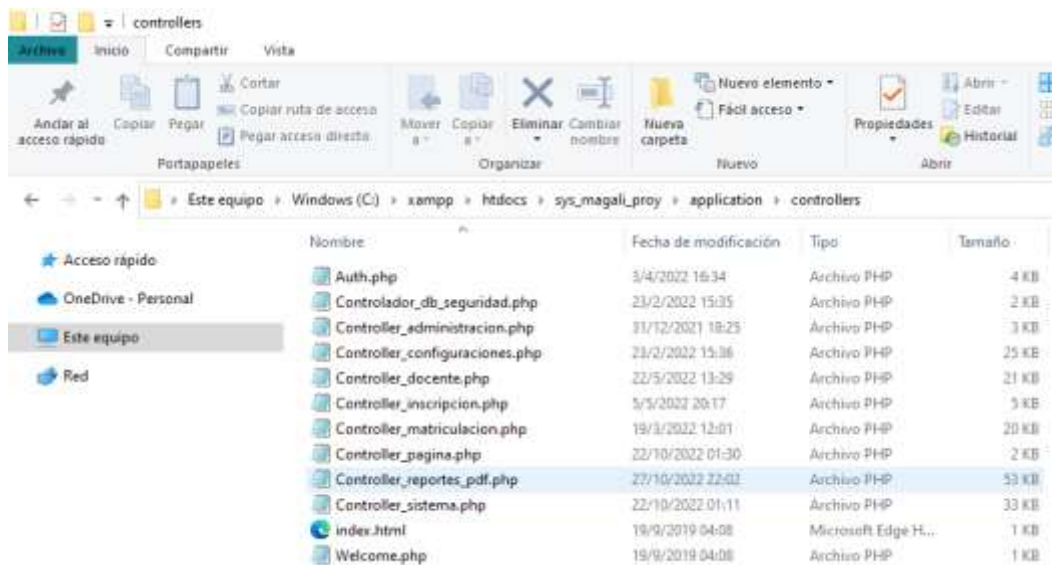


```

1 <section class="section">
2 <ul class="breadcrumb breadcrumb-style ">
3 <li class="breadcrumb-item">
4 <h4 class="page-title m-b-0">Database Backup</h4>
5 </li>
6 <li class="breadcrumb-item">
7 <a href="">
8 <i data-feather="home"></i></a>
9 </li>
10 <li class="breadcrumb-item active">Database Backup</li>
11 </ul>
12
13 <div class="row ">
14 <div class="col-xl-12 col-lg-12">
15 <div class="card card-danger">
16 <div class="card-body">
17 <div class="row">
18 <div class="col-xl-12 col-lg-12">
19 <div class="c_panel top_bordered_default" style=" box-shadow: 0
20 px 5px 10px rgb(44,120, 115, 0.5);">
21 <h1 align="center" class="text_fer">Copia de Seguridad</h1>
22 <div class="c_title">
23 <div class="clearfix"></div>
24 <div class="c_content">
25 <div class="row">
26 <div class="col-md-12">
27 <div class="alert alert-warning">
28 <i class="fa fa-exclamation-triangle fa-2x fa-lg
29 "></i>La información es de suma importancia, es
30 mucho mejor prevenir que lamentar. Es por ello
31 que siempre recomiendo realizar respaldo
32 periódicoamente.

```

Arquitectura Controlador



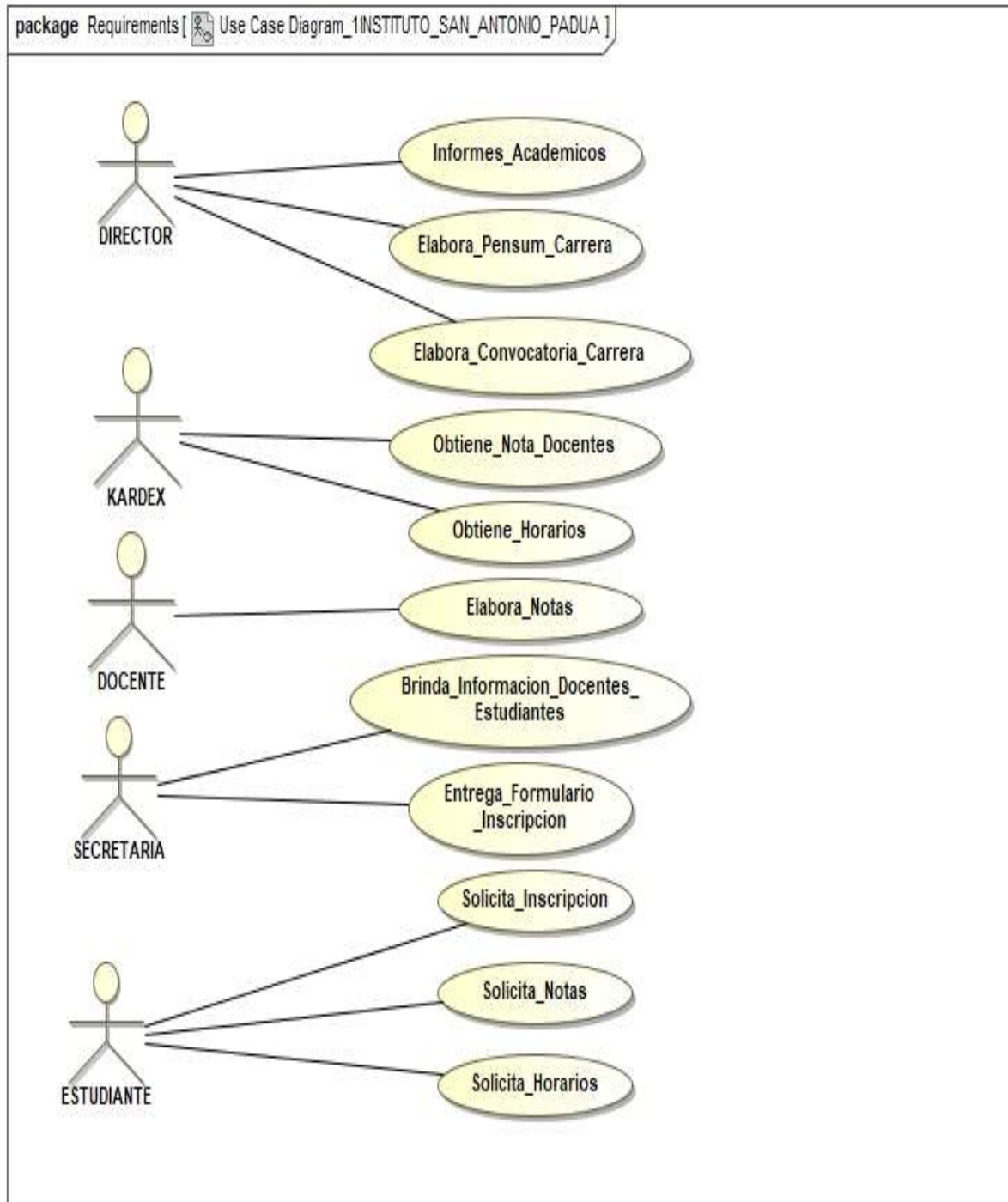
```

1  <?php
2  defined('BASEPATH') OR exit("No direct script access allowed");
3  // require APPPATH."/libraries/PHPExcel/Classes/PHPExcel.php";
4  class Controller_reportes_pdf extends CI_Controller {
5
6      public function __construct()
7      {
8          parent::__construct();
9          $this->load->model('Modelo_docente');
10         $this->load->model('Modelo_administracion');
11         $this->load->model('Modelo_configuracion');
12         $this->load->helper('funciones_helper');
13
14         if (!$this->session->userdata('is_logged_in')) {
15             redirect(base_url().'login','refresh');
16         }
17         date_default_timezone_set('America/La_Paz');
18
19         $this->titulo_instituto="SAN ANTONIO DE PADUA ";
20     }
21     public function index(){
22         redirect(base_url().'inicio');
23     }
24
25     public function listaEstudiantesProgramaPdf($id){
26         $idcursos_tecnico=decrypt_id($id);
27         if ( (preg_match("/^[0-9]+$/", $idcursos_tecnico)) ) {
28             $obj=$this->Modelo_administracion->editarCurso($
29                 idcursos_tecnico);
30             ob_start();
31             require_once APPPATH."/libraries/fpdf1/fpdf/fpdf.php";
32             // require_once APPPATH."/libraries/fpdf_barcode.php";

```

Código Fuente Controller (controlador)

ANEXO F



ANEXO G

DOCUMENTOS DE LA INSTITUCIÓN

INSTITUTO TÉCNICO INTEGRADO SAN ANTONIO DE PADUA
“INSTEIN”
Formando profesionales con futuro
TÍTULO EN PROVISIÓN NACIONAL

INSTITUTO TÉCNICO INTEGRADO
INTEGRO
R.M. N° 692/2008 - R.M. N° 631/2018

TÉCNICO SUPERIOR

COMERCIO INTERNACIONAL Y ADMINISTRACIÓN ADUANERA

CONTADURÍA GENERAL

ELECTRÓNICA EN TELECOMUNICACIONES
ELECTRÓNICA EN CONTROL INDUSTRIAL

SECRETARIADO EJECUTIVO

SISTEMAS INFORMÁTICOS

INSCRIPCIONES ABIERTAS

TÉCNICO MEDIO

AUXILIAR DE CONTABILIDAD

ELECTRÓNICA DIGITAL

SECRETARIADO ADMINISTRATIVO

PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS

ANEXO H



**INSTITUTO TÉCNICO INTEGRADO
"SAN ANTONIO DE PADUA"
R.M. 692/08**

PLANILLA DE INSCRIPCIÓN

CARRERA/CURSO _____ HORARIO _____
 NOMBRE COMPLETO _____ PARALELO _____
 C. _____ TEL./CEL. P.F.F.F. _____ CEL. ESTUDIANTE _____
 DIRECCIÓN _____
 MATRÍCULA: MENSUALIDAD:
 F. INSCRIPCIÓN _____ F. INICIO _____ DURACIÓN _____
 OBSERVACIONES _____

PAGO DE MENSUALIDADES

1er Pago 2do Pago 3er Pago 4to Pago 5 Pago 6to Pago

F. PAGO						
Nº FAC.						
MONTO (Bx.)						
PAGO MENSUAL						

NOTA: LA CANCELACIÓN DE MENSUALIDADES Y TRÁMITES DE CERTIFICADOS SE DEBE REALIZAR EN SECRETARÍA DEL INSTITUTO, LA ADMINISTRACIÓN NO SE RESPONSABILIZA EL PAGO A TERCERAS PERSONAS. NO SE ACEPTAN DEVOLUCIONES POR NINGÚN MOTIVO.

FIRMA SECRETARÍA

FIRMA ESTUDIANTE

ANEXO J

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA “SISABTW”

Cuestionario

Evaluación de Calidad del Sistema “SISABTW” por los Usuarios
Nombre: Alissa Echeverri Manuel Cepeda
Cargo: Docente

Descripción del cuestionario:
El cuestionario consta de preguntas que especifica la interactividad al uso del Sistema para la cual requiere ser evaluado por los usuarios.

¿El sistema es fácil de utilizar?
 SI NO

¿El diseño de las pantallas fue de su agrado?
 SI NO

¿Las pantallas fueron fáciles de comprender?
 SI NO

¿El sistema respondió a su solicitud de manera rápida?
 SI NO

¿El sistema facilita su trabajo?
 SI NO

¿El sistema reduce su tiempo de trabajo?
 SI NO

¿Le fue fácil ingresar datos al sistema?
 SI NO

¿Tiene facilidad de obtener información en el sistema?
 SI NO

¿Es de fácil comprensión la información que brinda el sistema?
 SI NO

¿El sistema le presenta fallas en el tiempo de uso?
SI NO

The background of the page is an abstract composition of flowing, wavy lines in various shades of blue, from light sky blue to deep navy blue. These lines create a sense of movement and depth, resembling liquid or smoke. The overall aesthetic is clean and modern.

AVALES



**INSTITUTO TÉCNICO INTEGRADO
"SAN ANTONIO DE PADUA"
R.M. 692/08 - R.M. 631/2018**

A: M. Sc. Ing. David Carlos Mamani Quispe

DIRECTOR DE LA CARRERA INGENIERIA DE SISTEMAS
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO-UPEA

VIA: M. Sc. Ing. Enrique Flores Baltazar
DOCENTE DE TALLER DE LICENCIATURA II

De: Lic. Marco Antonio Marca Quisbert
DIRECTOR GRAL.
INSTITUTO TÉCNICO INTEGRADO "SAN ANTONIO DE PADUA"

El Alto, 18 de Noviembre de 2022

Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

De mi mayor consideración:

Por Intermedio de la misma reciba usted un cordial saludo, el motivo es hacerle conocer a su distinguida autoridad, se evidencia que la universitaria Nancy Magali Ramirez Mendoza con cedula de Identidad 8376542 L.P. Realizo y cumplió con los requerimientos de la Institución para su proyecto de grado titulado "SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGUIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB".
CASO: INSTITUTO TÉCNICO INTEGRADO "SAN ANTONIO DE PADUA" (INSTEIN).

El presente SISTEMA/PROYECTO Desarrollado e Implementado satisfactoriamente y se realizó las capacitaciones necesarias en la institución, será de gran ayuda y aporte para nuestra Institución, con la cual damos paso libre para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Grado II, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particularidad, me despido con las consideraciones más atentas.

Atentamente,


Lic. Marco A. Marca Quisbert
DIRECTOR GENERAL
Inst. "San Antonio de Padua"



El Alto, 18 de Noviembre de 2022

Señor
M. Sc. Ing. David Carlos Mamani Quispe
DIRECTOR CARRERA INGENIERIA DE SISTEMAS
UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO-U.P.E.A.

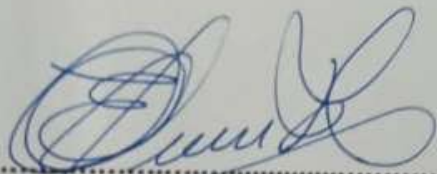
Presente.-

Ref: AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido director de carrera:

Mediante la presente tengo a bien a comunicarle mi conformidad del Proyecto de Grado titulado **"SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGUIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB"**, caso: **INSTITUTO TÉCNICO INTEGRADO "SAN ANTONIO DE PADUA" (INSTEIN)**. Que propone la postulante Universitaria: **NANCY MAGALI RAMIREZ MENDOZA**. Con CI: **8376542 L.P.** Para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Grado II, de acuerdo con el reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto. Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente,



.....
M. Sc. Ing. Enrique Flores Baltazar
TUTOR METODOLÓGICO
TALLER DE GRADO II

El Alto, Noviembre de 2022

Señor:
M. Sc. Ing. Enrique Flores Baltazar
TUTOR METODOLÓGICO TALLER II

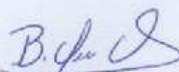
Presente.-

Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguida Licenciada.

Mediante la presente tengo a bien a comunicarle mi conformidad del proyecto de Grado titulado **"SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGUIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB"**, caso: **INSTITUTO TÉCNICO INTEGRADO "SAN ANTONIO DE PADUA" (INSTEIN)**. Que propone la postulante Universitaria: **NANCY MAGALI RAMIREZ MENDOZA**. Con CI: **8376542** L.P. Para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Grado II, de acuerdo con el reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto. Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente,



.....
Lic. Beatriz Colque Condori
TUTOR REVISOR

El Alto, 18 de Noviembre de 2022

Señor:
M. Sc. Ing. Enrique Flores Baltazar

TUTOR METODOLÓGICO TALLER II

Presente.-

Ref.: AVAL DE CONFORMIDAD

Distinguido Ingeniero.

Mediante la presente tengo a bien a comunicarle mi conformidad del proyecto de Grado titulado **"SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGUIMIENTO ACADÉMICO BASADO EN TECNOLOGÍAS WEB"**. caso: **INSTITUTO TÉCNICO INTEGRADO "SAN ANTONIO DE PADUA" (INSTEIN)**. Que propone la postulante Universitaria: **NANCY MAGALI RAMIREZ MENDOZA**. Con CI: **8376542 L.P.** Para su defensa pública y evaluación correspondiente a la materia de Taller de Grado II, de acuerdo con el reglamento vigente de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto. Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente,



.....
Ing. Ramiro Kantuta Limachi
TUTOR ESPECIALISTA

