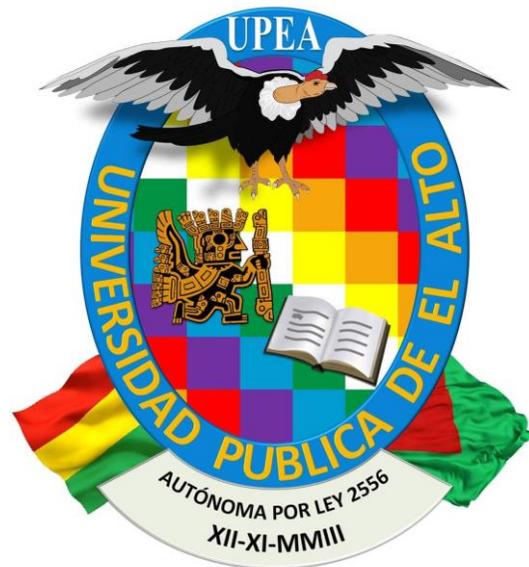


UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE GRADO

“SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ASOCIADOS”

CASO: COLEGIO DE ARQUITECTOS DE EL ALTO

Para optar al título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas
MENCIÓN: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

Postulante: Luis Felipe Condori Quispe
Tutor Metodológico: Ing. Marisol Arguedas Balladares
Tutor Especialista: Lic. Freddy Salgueiro Trujillo
Tutor Revisor: M. Sc. Zara Yujra Cama

EL ALTO – BOLIVIA

2020

DEDICATORIA

Quiero dedicar el resultado de este proyecto a mis padres Felipe Condori A. y Felicidad Quispe Ch. por el gran apoyo y sacrificio para que mi persona logre el objetivo de terminar con este gran paso en mi educación.

Quiero dedicar este trabajo a Dios, por que, de no ser por su infinita bondad, sabiduría y conocimiento, nada de esto habría sido posible.

AGRADECIMIENTOS

Quiero comenzar agradeciendo a mis padres y hermanos por todo el apoyo, comprensión y consejos en estos años de estudio, que si no ser por mis padres no me encontraría culminando esta carrera de estudio.

También Agradecer a Dios por estar ahí cuando siempre lo necesitaba brindarme la sabiduría, salud, para poder llegar a las metas trazadas y seguir adelante.

A mis tutores Ing. Maricel Yarari Mamani, Ing. Freddy Salgueiro Trujillo, M. Sc. Zara Yujra Cama, por la colaboración y apoyo en el desarrollo del presente proyecto.

A mis compañeros, quienes a través del tiempo formamos una hermosa amistad y juntos logramos alcanzar nuestras metas.

ÍNDICE GENERAL

	PAG(S)
1	MARCO PRELIMINAR.....1
1.1	INTRODUCCIÓN.....1
1.2	ANTECEDENTES.....2
1.2.1	Antecedentes Institucionales2
1.2.2	Antecedentes Académicos.....5
1.2.2.1	Antecedentes Internacionales.....5
1.2.2.2	Antecedentes Nacionales7
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA10
1.3.1	Problema Principal.....10
1.3.2	Problemas Secundarios10
1.4	OBJETIVOS.....11
1.4.1	Objetivo General11
1.4.2	Objetivos Específicos.....12
1.5	JUSTIFICACIÓN.....12
1.5.1	Justificación Técnica.....12
1.5.2	Justificación Económica.....13
1.5.3	Justificación Social.....13
1.6	METODOLOGÍA13
1.7	HERRAMIENTAS15
1.8	LÍMITES Y ALCANCES17
1.8.1	Limites17
1.8.2	Alcances18
1.9	APORTES19
2	MARCO TEORICO20
2.1	INTRODUCCIÓN.....20
2.2	SISTEMA.....20
2.3	SISTEMA DE INFORMACION20
2.4	CONTROL ADMINISTRATIVO.....20
2.5	INGENIERIA DE REQUERIMIENTOS.....21

2.5.1	Requerimientos Funcionales.....	21
2.5.2	Requerimientos no Funcionales.....	22
2.6	METODOLOGÍA UWE (UML-Based Web Engineering).....	22
2.6.1	Características de UWE.....	23
2.6.2	Fases de la Metodología UWE	23
2.6.2.1	Tipos de Fases de la Metodología UWE	24
2.6.3	Modelos de la Metodología UWE.....	25
2.6.3.1	Modelo de Caso de Uso	25
2.6.3.2	Modelo Conceptual	26
2.6.3.3	Modelo de Navegación	26
2.6.3.4	Modelo de Presentación	27
2.7	PRUEBAS	28
2.7.1	Pruebas de Caja Blanca	28
2.7.2	Prueba de Caja Negra	29
2.8	MÉTRICAS DE CALIDAD DEL SOFTWARE	30
2.8.1	Métricas de Calidad	30
2.8.2	Modelo Normas ISO/IEC 9126.....	31
2.8.2.1	Funcionalidad	32
2.8.2.2	Fiabilidad	32
2.8.2.3	Usabilidad.....	33
2.8.2.4	Eficiencia	33
2.8.2.5	Mantenibilidad.....	33
2.9	SEGURIDAD DE LA INFORMACION	34
2.9.1	Estándar ISO/IEC 27000.....	34
2.9.2	ISO 27002	34
2.9.3	Seguridad Física.....	35
2.9.4	Seguridad Lógica.....	35
2.10	MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE COSTOS.....	36
2.10.1	Modelo (COCOMO II)	36
2.10.1.1	Básico.....	36
2.10.1.2	Intermedio.....	36

2.10.1.3	Detallado	37
2.11	MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC)	37
2.12	HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	38
2.12.1	Sistema De Gestor de Base de Datos MariaDB	38
2.12.2	Lenguaje de Programación PHP (HYPERTEXT PREPROCESSOR)	39
2.12.3	Framework CodeIgniter	39
2.13	HERRAMIENTAS DE DISEÑO	40
2.13.1	Framework Bootstrap.....	40
2.13.2	Css5	41
2.13.3	Servidor Web Apache	41
3	MARCO APLICATIVO	42
3.1	ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL	42
3.1.1	Organigrama de la Empresa	42
3.2	OBTENCION DE REQUISITOS.....	43
3.3	INGENIERIA DE REQUERIMIENTO	43
3.3.1	Requerimientos Funcionales.....	44
3.3.2	Requerimientos no Funcionales.....	45
3.4	APLICACIÓN DEL MODELO UWE.....	46
3.4.1	Modelos de Caso de Uso.....	46
3.4.2	Diagrama de Caso de Uso.....	46
3.4.2.1	Diagrama de Caso de Uso General del Negocio.....	46
3.4.2.2	Diagrama de Caso de Uso General del Sistema	47
3.5	MODELO DE CONTENIDO	52
3.5.1	Modelo de Contenido del Sistema	53
3.5.2	Modelo Físico del Sistema	54
3.5.3	Modelo de Navegación del Sistema	55
3.5.4	Modelo de Presentación del Sistema.....	56
3.6	PRUEBAS DE SOFTWARE.....	59
3.6.1	Pruebas de Caja Blanca	59
3.6.2	Pruebas de Caja Negra	62
3.6.3	Prueba de Caja Negra de Registro de Arquitectos.....	63

3.6.4	Pruebas de Funcionalidad	65
3.7	IMPLEMENTACION DEL SISTEMA	69
3.7.1	Interfaz de Inicio de Sesión.....	69
3.7.2	Funcionalidad General.....	69
3.7.3	Modulo que Integran el Sistema.....	69
4	METRICAS DE CALIDAD, ESTIMACION DE COSTOS Y SEGURIDAD ..	76
4.1	METRICAS DE CALIDAD	76
4.1.1	Estándar ISO/IEC 9126	76
4.1.1.1	Funcionalidad	76
4.1.1.2	Confiabilidad	80
4.1.1.3	Usabilidad	81
4.1.1.4	Mantenibilidad.....	83
4.1.1.5	Portabilidad.....	84
4.2	ESTIMACIÓN DE COSTO DEL SOFTWARE	85
4.2.1	Método de Estimación COCOMO II	85
4.3	EVALUAR LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN	88
4.3.1	Seguridad Lógica.....	89
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
5.1	CONCLUSIONES	91
5.2	RECOMENDACIONES	92

ÍNDICE FIGURAS

	PAG(S)
Figura No. 1. Visión General de los Métodos UWE.....	4
Figura No. 4. Modelo Conceptual de la Aplicación UWE.....	26
Figura No. 5. Modelo de Navegación UWE.....	27
Figura No. 6. Modelo de Presentación UWE.....	28
Figura No. 7. Prueba de Caja Blanca.....	29
Figura No. 8. Prueba de caja negra.	30
Figura No. 9. Funcionamiento del Modelo Vista Controlador MVC.....	38

Figura No. 10. Organigrama del Colegio de Arquitectos de El Alto.	42
Figura No. 11. Diagrama de Caso de Uso del Negocio.	46
Figura No. 12. Diagrama de Caso de Uso General del Sistema.....	47
Figura No. 13. Diagrama de Caso de Uso de Administrar Usuarios	47
Figura No. 14 Diagrama de Caso de Uso de Administrar Personal	48
Figura No. 15. Diagrama de Caso de Uso de Administrar Directorio	49
Figura No. 16. Diagrama de Caso de Uso de Administrar Cobros a los asociados ..	49
Figura No. 17. Diagrama de Caso de Uso de Administrar Asociados e Invitados.....	50
Figura No. 18. Diagrama de Caso de Uso de Administrar Publicaciones	51
Figura No. 19. Diagrama de Caso de Uso Generar Estadísticas y reportes	51
Figura No. 14. Diagrama de Contenido	53
Figura No. 20. Diagrama de Clases	54
Figura No. 21. Modelo de Navegación del Sistema.....	55
Figura No. 22. Modelo de Presentación de Login.....	56
Figura No. 23. Modelo de Presentación de Página Principal.....	57
Figura No. 24. Modelo de Presentación de Cobranzas	57
Figura No. 25. Modelo de Presentación de Publicaciones	58
Figura No. 26. Modelo de Presentación de Estadísticas y Reportes	58
Figura No.27.Prueba de Caja Blanca.....	59
Figura No. 28. Prueba de Caja Negra Iniciar Sesión	62
Figura No. 29. Prueba de Caja Negra Registro de Arquitectos	63
Figura No. 30. Modulo de Login	69
Figura No. 31. Modulo Principal	70
Figura No. 32. Modulo Directorio.....	70
Figura No. 33. Modulo Cargo de Directorio	71
Figura No. 34. Modulo Cobros	71
Figura No. 35. Modulo Personal.....	72
Figura No. 36. Modulo Usuarios Personal.....	72
Figura No. 37. Modulo de Arquitecto	73
Figura No. 38. Modulo Usuarios Arquitectos	73
Figura No. 39. Modulo de Roles y Permisos	74

Figura No. 40. Modulo de Procesos	74
Figura No. 41. Modulo de Reportes	75
Figura No. 42. Modulo de publicaciones	75

ÍNDICE TABLAS

	PAG(S)
Tabla No. 1. Características de Calidad de Modelo ISO/IEC 9126.....	31
Tabla No. 2. Coeficiente de Cocomo II.....	36
Tabla No. 3. Ecuaciones del Modelo de Cocomo II.	37
Tabla No. 4. Obtención de Requisitos	43
Tabla No. 5. Requerimientos Funcionales.....	44
Tabla No. 6. Requerimientos no Funcionales.....	45
Tabla No. 7. Caso de Uso Administración de Usuarios	48
Tabla No. 8. Caso de Uso Administración de Personal	48
Tabla No. 9. Caso de Uso Administración de Directorio	49
Tabla No. 10. Caso de Uso Administración de Cobros.....	50
Tabla No. 11. Caso de Uso Administración de Asociados e Invitados.....	50
Tabla No. 12. Caso de Uso Administrar Publicaciones	51
Tabla No. 13. Caso de Uso Generar Estadísticas y Reportes	52
Tabla No. 15. Los Valores de Límites de Inicio de Sesión.....	62
Tabla No. 16. Prueba de Caja Negra de Iniciar Sesión.	63
Tabla No. 17. Valores Límites de Registrar Arquitectos.	64
Tabla No. 18. Prueba de Caja Negra Registrar Arquitectos.	64
Tabla No. 19. Caso de Prueba Interfaz de Inicio de Sesión.	65
Tabla No. 20. Caso de Prueba Gestionar Asociados.	66
Tabla No. 21. Caso de Prueba Gestionar Cobros.	67
Tabla No. 22. Caso de Prueba de Asociados, y Control de Cobros.	68
Tabla No. 23. Características de la Funcionalidad.	76
Tabla No. 24. Parámetros de Medición.	77
Tabla No. 25. Cálculo del Punto de Función (Factores de Ponderación).....	77

Tabla No. 26. Valores de Ajuste de Complejidad.	78
Tabla No. 26. Escala de Valores de Preguntas.	82
Tabla No. 27. Preguntas para Determinar la Usabilidad.	82
Tabla No. 28. Valore para Determinar la Mantenibilidad.	83
Tabla No. 29. Coeficientes del Modelo COCOMO II.	86
Tabla No. 30. Ecuaciones para calcular el Modelo COCOMO II	86
Tabla No. 31. Valores de atributo de costes FAE.	86
Tabla No. 32. Copias de seguridad.	89

1 MARCO PRELIMINAR

1.1 INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información web se han convertido en una herramienta primordial para toda institución sea pública o privada que brinde servicios en el área de negocios, permitiendo almacenar, procesar y acceder a la información desde cualquier lugar, y así mejorar y automatizar los procesos que se realizan en la institución.

El colegio de arquitectos de El Alto tiene como objetivo la representación y defensa gremial, asesoramiento, el apoyo a sus asociados mediante planes, programas y proyectos, que sirvan al desarrollo del arquitecto.

Actualmente el colegio de arquitectos de El Alto es una institución que realiza el control y seguimiento de sus asociados de manera presencial, tanto en los registros como el seguimiento de los aportes que realizan los asociados en la institución, el siguiente proyecto propone aplicar la Tecnología a Internet para un mejor servicio y acceso a la información de sus asociados.

El presente sistema consiste en el desarrollar un sistema de información web, para el control de asociados, El flujo de información para la institución es primordial para la toma de decisiones, permitirá desarrollar un “Sistema de información web de control y seguimiento de asociados”, con el fin de obtener información oportuna y confiable.

La metodología y la herramienta a emplearse será: UWE (UML-Based Web Engineering), que tiene una variedad de diagramas que permiten modelar el sistema. El desarrollo del sistema se realizará con el lenguaje PHP, con una arquitectura de desarrollo de software MVC (modelo, vista, controlador) y el framework Codeignaiter

el cual permite el desarrollo del software de una forma más organizada, y como gestor de base de datos MariaDB.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 Antecedentes Institucionales

A. Reseña Histórica y Ubicación Actual

El Colegio de Arquitectos de El Alto, originalmente denominado filial de Arquitectos de El Alto, es una asociación fundado en fecha 28 de octubre de 1987. Su existencia Institucional se encuentra reconocida por la Resolución C.D.A.L.P. N° 02/86 teniendo como matriz institucional el Colegio de Arquitectos de Bolivia, sus Estatutos y Reglamentos, la Ley 1373 del Ejercicio Profesional del Arquitecto, el Código de Ética Profesional y el presente Reglamento Interno (Estatuto Orgánico).

El colegio de Arquitectos de El Alto, representada para este efecto por la Arq. Zoraida Castelo Flores presidente de directorio de colegio de arquitectos de El Alto,

El colegio de arquitectos está ubicado en la zona villa dolores calle 10, edificio casa del arquitecto frente a la cancha de villa dolores(maracaná).

B. Objetivo

El Colegio de Arquitectos de El Alto, tiene como objetivo general la representación y defensa gremial, el asesoramiento, el apoyo a sus asociados mediante planes, programas y proyectos específicos de promoción que sirvan para el desarrollo del Arquitecto, prescindiendo de actividades políticas partidistas y rechazando toda forma de discriminación ideológica, religiosa, étnica y de género.

C. Misión

Recuperar la importancia de profesionales idóneos en nuestro ámbito laboral enmarcado en la Planificación Urbana y con ello los diferentes componentes que hacen el conjunto de nuestros aportes intelectuales para el crecimiento de la Ciudad de El Alto, promocionando propuestas de Planes, Programas, y Proyectos.

Reciprocidad, Equidad e igualdad institucional, con ello se fortalece el Colegio de Arquitectos de El Alto.

D. Visión

Lograr la institucionalidad del colegio de Arquitectos con una gestión transparente a partir de la actualización de los reglamentos y estatutos que rigen el manejo institucional.

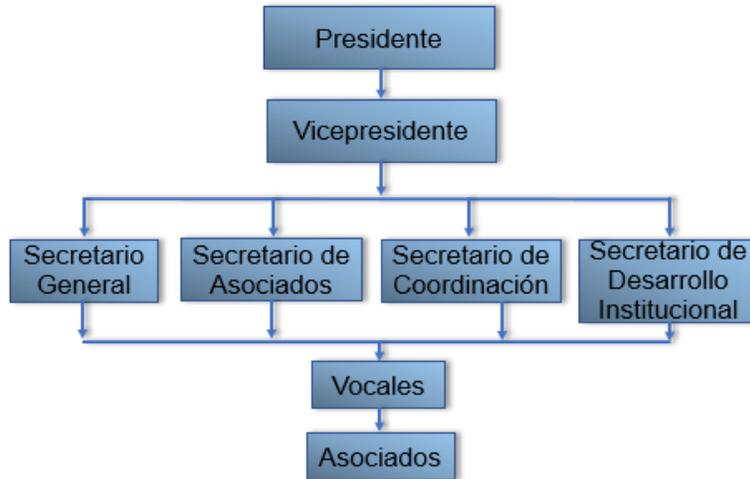
Promover en los colegiados el intercambio de ideas con propuestas para fomentar su participación activa, profesional y social.

E. Servicios Prestados por el Colegio de Arquitectos

Colegio de Arquitectos de El Alto, brinda servicios de control y seguimiento de proyectos realizados por los arquitectos, como también el control de los aportes y el registro de los ahorros obtenidos por los proyectos realizados, como también la coordinación y el manejo del colegio de arquitectos.

F. Estructura Orgánica

Figura No. 1. Visión General de los Métodos UWE.



Fuente:(CA-CEA)

- El presidente: representa legalmente al Colegio de Arquitectos en los actos públicos y privados de su desenvolvimiento jurídico e institucional.
- El vicepresidente: representar al Colegio, en todos los actos públicos y privados de la vida jurídica e institucional, en ausencia del presidente o por delegación del mismo.
- Secretario General: Redactar la correspondencia oficial del Colegio y suscribirla, redactar las actas de las renunciaciones.
- Secretario de Coordinación: Coordinar las actividades interinstitucionales, Coordinar las actividades internas.
- Secretario de Hacienda: Controlar y supervisar el movimiento económico del Colegio Local de Arquitectos.

- Secretario de Desarrollo Institucional: Tiene a su cargo el estudio, la planificación e implantación de planes, programas y proyectos, que permitan el desarrollo de la misma.
- Los Bocales: Asumir la responsabilidad por decisión del Directorio, de cualquier cargo ejecutivo que por diverso motivo quedara vacante durante la gestión, menos la función de presidente.
- Asociados: Son todos los arquitectos asociados al colegio de arquitectos.

1.2.2 Antecedentes Académicos

Luego de realizar un relevamiento de información y una revisión bibliográfica se han podido encontrar antecedentes de trabajo afines realizados a nivel nacional e internacional.

1.2.2.1 Antecedentes Internacionales

Ricardo Maguiña Oquelis, 2017, “ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTARIA PARA UN ESTUDIO DE ABOGADOS”, Muchos de los estudios de abogados en el Perú asesoran a las personas naturales o jurídicas involucradas en situaciones que presentan al menos una infracción a los códigos emitidos por el estado para salvaguardar los derechos de sus habitantes y del mismo. Estas situaciones son administradas por el poder judicial a través de una serie de procesos; el problema surge en los estudios de abogados debido a la gran cantidad de documentación que se acumula a lo largo de un proceso. Como solución a este problema se plantea tener un software de gestión documentaria que funcione como un

servicio Web. El presente trabajo de tesis tiene como fin realizar un levantamiento de información, realizar un análisis para obtener los requisitos del sistema y brindar un diseño del software. Para el siguiente sistema se utilizará las herramientas de lenguaje de programación PHP, Gestor de Base de Datos MySQL y Servidos Apache. (Tesis), Facultad de Ingeniería Área Departamental de Ingeniería Industrial y de Sistemas, Universidad de Piura, Lima-Perú 2017

Felipe A. Contreras Henao y Felipe Ferero Guzman, 2005, “DISEÑO DE UN MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL EN ÁREA U ORGANIZACIONES JURÍDICAS”, El presente trabajo de grado tiene como propósito cumplir con dos metas, cada una de igual importancia. La primera, es realizar un documento que respalde el cumplimiento y desarrollo del proyecto de grado como un requisito para obtener el título de ingeniero de sistemas. La segunda, como lo indica el nombre de este documento, es poderle mostrar al lector una idea que surgió de dos alumnos, con la debida asesoría del director del proyecto, sobre la implantación de un Sistemas de Gestión Documental en áreas o entidades jurídicas basándose en unos pasos a seguir enmarcados bajo un modelo propio. Diseñar un modelo para la implantación de un sistema de gestión documental en un entorno jurídico. La metodología empleada se basó en cuatro atributos propios de trabajos de este tipo: imaginación, investigación, observación y descripción; de procesos y actividades que se desarrollan en torno a la Gestión Documental. (Proyecto de Grado), Universidad Javeriana Bogotá-Colombia 2005

Jorge Enrique Mendoza Rivilla, 2017, “IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE LOS PROCESOS DE LA UNIDAD DE

TITULACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD SALESIANA”, la universidad Politécnico Salesiana de Guayaquil, no cuenta con un sistema que le permita gestionar y administrar el proceso de titulación tras acogerse a lo propuesto por el CES (Concejo Educación Superior) esto hace referencia al planteamiento de distintas operaciones para poder incorporarse en niveles superiores. El control manual en el banco de temas de titulación, la asignación de tutores y estudiantes, y el registro de las actividades desarrolladas por sus actores, generan delays en la organización, validación y revisión de los trabajos. Estos factores han permitido proponer como una herramienta de apoyo el “Sistema Web para la Gestión y Control de los Procesos de la Unidad de Titulación” el cual brindara a los estudiantes, tutores, coordinadores y docentes de apoyo la optimización de recursos de tiempo, agilidad en el proceso y generar evidencias de las actividades del proceso. El sistema fue desarrollado con PHP para la lógica del aplicativo, MySQL como gestor de base de datos, y complementos para el diseño como JQuery, Bootstrap entre otros. Se escogieron estos componentes por ser de uso libre, fiable, fácil curva de aprendizaje. Universidad Politécnico Salesiana Sede Guayaquil-Ecuador 2017

1.2.2.2 Antecedentes Nacionales

José Manuel Loza Troche, 2015 “SISTEMA WEB PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE AFILIADOS A LOS ENTES GESTORES, CASO: INSTITUTO NACIONAL DE SEGUROS DE SALUD INASES”, El presente proyecto es acerca del proceso que las personas siguen para obtener un certificado de no afiliación a distintos entes gestores (seguros de salud). En este sentido el Instituto Nacional de Seguros de Salud, con la realización de un sistema web pretende recolectar la información sobre

los afiliados a los distintos entes gestores, así tener información íntegra y con ello beneficiar a las personas que necesitan obtener su certificado de no afiliación de distintos entes gestores. El proyecto será desarrollado bajo la metodología de desarrollo ágil SCRUM, lenguaje de programación PHP, la base de datos MARIADB y UWE para el modelado del sistema. El sistema web funcionará en 4 servidores inicialmente y los cuales también servirán para el almacenamiento de la información que los empleadores proporcionaran al sistema; de esta manera la información de los afiliados se centralizará en una base de datos. El sistema tendrá seguridad lógicamente en varios niveles para proteger el sistema web y la base de datos. (Proyecto de Grado).
Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Ciencias Puras y Naturales Carrera de Informática, La Paz – Bolivia.

Juan Marcelo Bayon Medina, 2015, "SISTEMA WEB INTEGRADO DE NOTIFICACIÓN DE DOCUMENTOS Y SEGUIMIENTO DE TRÁMITES OBSERVADOS CASO: SERVICIO NACIONAL DEL SISTEMA DE REPARTO", El Servicio Nacional del Sistema de Reparto, quien brinda como servicio el proceso de Compensación de Cotizaciones, es que requiere el control de las notificaciones que se realizan a los beneficiarios a nivel nacional. Es en este sentido que se presenta el "Sistema Web Integrado de Notificación y Seguimiento de Trámites Observados", como solución a estos controles y resguardo de la información de esos documentos, para un mejor cumplimiento de las labores que son requeridas en ciertas áreas de la institución, quienes son las encargadas de estas actividades. Para el desarrollo del proyecto, se hizo el análisis previo de la situación actual de las áreas de Emisión CC y Notificación propiamente, para recabar la información necesaria de los problemas

que se les presentan y ver cuál es la alternativa de solución que se propone y las justificaciones para implementar el sistema. Para el desarrollo del proyecto se aplicó metodología de desarrollo ágil SCRUM, que propone un modelo de proceso incremental, basado en iteración (sprints) y revisiones continuas. En cada sprint se utilizó el lenguaje de modelado UWE, orientado al desarrollo de sistemas web, Gestor de base de datos SQL Sever. (Proyecto de Grado), Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Ciencias Puras y Naturales Carrera de Informática, La Paz – Bolivia.

Oliver Alarcon Arroyo, 2017, "SISTEMA WEB PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE KÁRDEX ADMINISTRATIVO CASO: POSTGRADO EN INFORMÁTICA", El presente proyecto se desarrollar e implementar un Sistema Web de control y seguimiento de kárdex administrativo, que permita reducir el tiempo de acceso a la información administrativa de los participantes de programas del Postgrado en Informática. El área de Kárdex Administrativo de la Unidad del Postgrado en Informática, está encargado de manejar de manera correcta y eficaz la información que hace su entrante y saliente del Postgrado en Informática, acerca de los participantes de los programas de la Unidad, los programas en curso, los datos de los docentes, las notas respectivas de cada participante al igual que sus pagos correspondientes por sus programas. Se pudo notar que existen problemas para el manejo y control de esta información que recauda la Unidad del Postgrado en Informática, sin un almacenamiento digital que correspondería a cada una de las actividades que realiza esta área. Utilizando las herramientas, lenguaje de programación PHP, Gestor de base de datos MYSQL y Framework Codeignaiter.

(Proyecto de Grado). Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Ciencias Puras y Naturales Carrera de Informática, La Paz – Bolivia.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 Problema Principal

Luego de realizarse el análisis de los problemas existentes en la Institución, se identificado la forma en la que actualmente se realiza el registro y control de: Asociados, Aportes Mensuales, Ahorros de los asociados, Actividades y el Registro de Documentos, es realizada de manera semi-automática ya que son registradas en aplicaciones ofimáticas de forma independiente, asimismo se dificulta la generación de las consultas y reportes requeridos por la directiva del Colegio de Arquitectos de El Alto.

1.3.2 Problemas Secundarios

- Se hace necesario realizar un diagnóstico de los procesos realizados actualmente relacionados a los procesos de los Asociados, Control de Aportes Académicos, Ahorros, Publicación de Actividades.
- Si bien existen métodos, técnicas, métricas y herramientas para el desarrollo de software tanto clásicas como actuales, se requiere conocer el fundamento teórico necesario de las que son aplicables a los requerimientos de la Institución de modo que se haga una adecuada aplicación.

- Se requiere mejorar y hacer más eficiente los procesos de los asociados, control de aportes académicos, registro de asociados, ahorros, publicación de actividades.
- La obtención de información de los Arquitectos asociados, de sus ahorros, aportes y publicaciones realizadas por el colegio de arquitectos, son realizados en el colegio de arquitectos haciendo que los asociados y clientes tengan que apersonarse a la institución para la obtención de dicha información.

Por lo tanto, se plantea la interrogante a la cual se dará respuesta con el presente Proyecto de Grado:

¿Cómo coadyuvaría el sistema de información web de control y seguimiento de asociados para el colegio de arquitectos de El Alto, de tal manera que mejore los procesos que realizan los asociados y clientes, obteniendo una información exacta y oportuna y en un menor tiempo?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de información web que permita optimizar el control y seguimiento de los asociados del colegio de arquitectos de El Alto, de una forma fácil, eficiente y dinámica para el que la institución logre una mejor toma de decisiones en bien de la institución.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico del Sistema Actual respecto a los procesos realizados de: Asociación, Control de Aportes Académicos, Registro de Asociados, Publicación de Actividades.
- Conocer el fundamento teórico necesario de los métodos, técnicas, métricas y herramientas que son aplicables a la institución de acuerdo a sus requerimientos.
- Desarrollar los componentes necesarios de una Aplicación Web para automatizar los procesos de: Afiliación, Control de Aportes Académicos, Publicación de Actividades.
- Permitir que se pueda mejorar la obtención información exacta de los asociados y control de sus aportes.
- Elaborar pruebas necesarias con la finalidad de verificar que el sistema cumpla con las expectativas deseadas.

1.5 JUSTIFICACIÓN

1.5.1 Justificación Técnica

Actualmente el colegio de arquitectos cuenta con la tecnología tanto hardware como softwares necesarios para la implementación del Sistema Web, esto permitirá mejorar los procesos de asociación, control de aportes académicos, publicación de actividades, y a si ofreciendo información de forma rápida, oportuna y confiable.

Se reducirá el tiempo de proceso de la información, así como la generación de consultas, reportes y estadísticas de cobros y los asociados.

1.5.2 Justificación Económica

La implementación del Proyecto permitirá un mejor control en los ingresos por aportes de los asociados del Colegio de Arquitectos, evitándose errores u omisiones en el registro de los mismos, apostándose por una registro y administración de la información transparente de los aportes así como el acceso a esta información de parte de los asociados con la administración del Colegio de Arquitectos, se evitarán limitaciones geográficas y temporales ya que el Sistema Web estará disponible las 24 horas del día.

1.5.3 Justificación Social

El sistema web permitirá obtener información requerida de forma rápida y segura, y sobre todo ayudará al directorio, asociados de la institución desde cualquier lugar, brindándole un manejo amigable, confiable. El sistema brindará mayor confiabilidad e información a los clientes acerca de los servicios que desea adquirir desde cualquier lugar y de una manera más eficiente.

1.6 METODOLOGÍA

➤ Metodología UWE (UML-BASED WEB ENGINEERING)

Metodología UWE guiará en el proceso de desarrollo del software, es un método de ingeniería del software para el desarrollo de aplicaciones web basado en UML. Cualquier tipo de diagrama UML puede ser usado, porque

UWE es una extensión de UML. Es una propuesta basada en el proceso unificado y UML, pero adaptados a la web. En requisitos separa las fases de captura, definición y validación. Hace además una clasificación y un tratamiento especial dependiendo del carácter de cada requisito.

UWE está especializada en la especificación de aplicaciones adaptivas 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 adaptivas de la navegación en función de las preferencias, conocimiento tareas de usuario. (Koch, 2008)

Modelo COCOMO II. Modelo permite realizar estimaciones en función del tamaño del software, y de un conjunto de factores de costo y de escala. Los factores de costo describen aspectos relacionados con la naturaleza del producto, hardware utilizado, personal involucrado, y características propias del proyecto. El conjunto de factores de escala explica las economías y des economías de escala producidas a medida que un proyecto de software incrementa su tamaño. Cocomo posee tres modelos denominados Composición de Aplicación, Diseño Temprano y Post-Arquitectura. Cada uno de ellos orientados a sectores específicos del mercado de desarrollo de software y a las distintas etapas del desarrollo de software. (Adriana Gómez, 2009).

- **Control de calidad ISO/ICE 9126.** Es un estándar internacional para la evolución de Software, está dividido en cuatro partes las cuales dirigen,

respectivamente, lo siguiente: modelo de calidad, métricas externas, métricas internas y calidad en las métricas de uso. Este estándar está pensado para los desarrolladores, adquirentes, personal que asegure la calidad y evaluadores independientes, responsables de especificar y evaluar la calidad del producto software.

- **Control de seguridad ISO/IEC 27000.** La familia ISO/IEC 27000 se la conoce como serie ISO 27000, se desarrolla y publica por la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC). La familia ISO 27000 contiene un conjunto de buenas prácticas para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora de Sistemas de Gestión de la Seguridad de la información. (ISO/IEC 27000, 2018)

1.7 HERRAMIENTAS

En el presente proyecto las herramientas a utilizar son:

- **Lenguajes de Programación**
 - **PHP (Hypertext Preprocessor).** Es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web de contenido dinámico. PHP se considera uno de los lenguajes más flexibles, potentes y de alto rendimiento conocido hasta el día de hoy y lo que ha traído el interés de múltiples sitios con gran demanda de tráfico como Facebook. Es popular por qué un gran número de páginas web o portal web han sido realizados

con PHP. Es código abierto de uso libre y gratuito para todos los programadores que quieran usarlo.

- **Java Script.** Es un lenguaje de programación, al igual que PHP, si bien tiene diferencias importantes con éste. JavaScript se utiliza principalmente del lado del cliente (es decir, se ejecuta en nuestro ordenador, no en el servidor) permitiendo crear efectos atractivos y dinámicos en las páginas web. Los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas web.

➤ **Framework CodeIgniter**

Es un marco web de desarrollo rápido de software de código abierto para su uso en la creación de sitios web dinámicos con PHP. (CodeIgniter, 2017)

➤ **Gestor de Base de Datos**

- **MariaDB.** Es un sistema de gestión de bases de datos derivado de MySQL con licencia GPL (General Public License). Es desarrollado por Michael (Monty) Widenius (fundador de MySQL), la fundación MariaDB y la comunidad de desarrolladores de software libre. Introduce dos motores de almacenamiento nuevos, uno llamado Aria que reemplaza con ventajas a MyISAM y otro llamado XtraDB en sustitución de InnoDB. Tiene una alta compatibilidad con MySQL ya que posee las mismas órdenes, interfaces, APIs y bibliotecas, siendo su objetivo poder cambiar un servidor por otro directamente. (Gacia,Galan, 2018)

➤ **Diseño de Interfaces**

- **Bootstrap.** Bootstrap, es un framework originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Es decir, el sitio web se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet u otro dispositivo. Esta técnica de diseño y desarrollo se conoce como Responsive Design o Diseño Adaptativo. (Cochran, 2012)
- **Css.** Es un lenguaje usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML). El World Wide Web Consortium (W3C) es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores. La idea que se encuentra detrás del desarrollo de CSS es separar la estructura de un documento de su presentación. La información de estilo puede ser definida en un documento separado o en el mismo documento HTML. (Valencia Cabrera, 2013)

1.8 LÍMITES Y ALCANCES

1.8.1 Limites

El sistema web estará diseñado y desarrollado para registrar a los asociados y brindar información sobre el control de aportes, información necesaria para los arquitectos nuevos, información sobre los asociados al colegio de arquitectos de El Alto. Los usuarios que podrán interactuar con el sistema serán los asociados, directorio, personal y clientes en general.

1.8.2 Alcances

El sistema de información web para el control y seguimiento de asociados contendrá los siguientes módulos:

A) Módulo de administración de directorio

En este módulo se podrá hacer el control de todas las gestiones y miembros que están en el directorio del colegio de arquitectos.

B) Módulo administración de personal

En este módulo de administrar personal, se otorgará privilegios de acceso, roles del sistema para el personal autorizado.

C) Módulo de administración de arquitectos

El módulo de asociados permitirá tener el control de los registros de los arquitectos invitados, asociados, jubilados, asociados fallecidos, como el control de los registros aportes realizados a la institución por el asociado.

D) Módulo de cobros

El módulo de cobros permitiera registrar todos los cobros realizados a los asociados, arquitectos invitados los cuales serán divididos por el tipo de cobro y el registro de los aportes de mensualidad e inscripción.

E) Módulo de publicaciones

El módulo de publicaciones contendrá las publicaciones realizada por los miembros del directorio, para brindar información a los asociados y clientes

F) Módulo de estadísticas

El módulo de informes y reporte de asociados permitirá realizar reportes sobre los asociados, cobros, aportes, publicaciones.

1.9 APORTES

El sistema de información web de control y seguimiento les permitirá a los asociados como al directorio poder realizar los procesos institucionales de una forma automatizada y virtual con información exacta y oportuna que produce el sistema.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se introducen los conceptos más relevantes sobre las metodologías, métodos y herramientas utilizadas para el desarrollo del presente proyecto de grado. La teoría constituye la base donde se sustentará cualquier análisis o propuesta de desarrollo. Al ser un sistema que se desarrollara con una metodología UWE, se debe entender la estructura que tiene la misma.

2.2 SISTEMA

Un sistema es un conjunto de partes o elementos organizadas y relacionadas que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los sistemas reciben (entrada) datos, energía o materia del ambiente y proveen (salida) información, energía o materia. (Alegsa, 2020)

2.3 SISTEMA DE INFORMACIÓN

Es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con un fin común, que permite que la información esté disponible para satisfacer las necesidades en una organización, un sistema de información no siempre requiere contar con recurso computacional, aunque la disposición del mismo facilita el manejo e interpretación de la información por los usuarios. (Mesquita, 2019)

2.4 CONTROL ADMINISTRATIVO

Control es medir y corregir las actividades de subordinación para asegurarse que los eventos se ajusten a los planes. El control es el procesamiento de verificar el

desempeño de distintas áreas o funciones de organización. Administrar significa ejercer la dirección de un proyecto, que se encamina hacia un objetivo, por lo tanto, consiste en planearlo y organizarlo en pasos simultáneos y /o sucesivos, que son necesarios supervisar, para que se desarrollen en el rumbo adecuado hacia el fin. Esa supervisión, es lo que llamamos control administrativo. (Bejar Rivera, 2018)

2.5 INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

La ingeniería de requerimientos (IR) cumple un papel primordial en el proceso de producción del software, ya que se enfoca en un área fundamental, la definición de lo que se desea producir, su principal tarea consiste en la generación de especificaciones correctas que describan con claridad, sin antigüedades, en la forma consistente y compacta las necesidades de los usuarios o clientes de esta manera se pretende minimizar los problemas relacionados por mala gestión de los requerimientos en el desarrollo de sistemas. Los requerimientos de software pueden dividirse en dos categorías requerimientos funcionales y no funcionales. (Arias Chaves, 2006)

2.5.1 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales son los que definen funciones que el sistema será capaz de realizar, describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas, se debe hacer las transformaciones. Los requerimientos funcionales ayudan a determinar la funcionalidad del sistema, así también los problemas que debe solucionar. (Arias Chaves, 2006)

2.5.2 Requerimientos no Funcionales

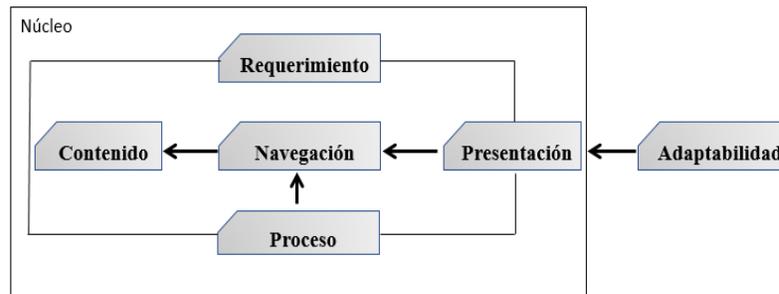
Los requerimientos no funcionales, como su nombre sugieren, son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de este como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y las representaciones de datos que se utilizan en las interfaces del sistema. Los requerimientos no funcionales a su vez se asocian con características particulares del sistema. Más bien, estos requerimientos especifican o restringen las propiedades emergentes del sistema. (Arias Chaves, 2006)

2.6 METODOLOGÍA UWE (UML-Based Web Engineering)

UWE es una metodología de desarrollo de aplicaciones web, utilizada en la ingeniería web, dedicado a la sistematización y personalización, es decir realizar sistemas adaptativos. Es un proceso, iterativo e incremental, incluye flujos de trabajo y puntos de control, las fases coinciden con las propuestas en el Proceso Unificado de Modelado y UML, pero adaptada a la web. (Aurazo, 2010)

El lenguaje UWE posee definiciones que representan características específicas y necesarias para el diseño de modelos en el dominio Web y el hecho de ser una ramificación del lenguaje UML le provee de la flexibilidad necesaria para la definición en este dominio. Como el lenguaje UML es un lenguaje de amplio uso en la mayoría de las herramientas CASE y en la ingeniería de software en general, la aplicación de UWE es de fácil entendimiento y de simple utilización. (Aurazo, 2010)

Figura No. 2. Visión General de los Métodos UWE.



Fuente: (Aurazo, 2010)

2.6.1 Características de UWE

La metodología UWE define vistas especiales representadas gráficamente por diagramas UML, tales como el análisis de requerimientos, diseño conceptual, modelo de navegación y modelo de representación.

- A) Es una metodología orientada a objetos, iterativa e incremental basada en UML.
- B) Se basa también en el proceso de desarrollo software unificado.
- C) Proporciona un diseño sistemático y una generación semiautomática en las aplicaciones Web a través de un framework de publicación XML.

UWE define su propio perfil UML en el cual se definen todos los elementos necesarios para modelar los diferentes aspectos de una aplicación Web que son la presentación y la navegación entre otros. (Nora Koch, 2008)

2.6.2 Fases de la Metodología UWE

UWE es una metodología dirigida o enfocada al modelado de aplicaciones Web, ya que está basada estrictamente en UML, esta metodología nos garantiza que sus modelos sean fáciles de entender para los que manejan UML. (Nora Koch, 2008)

2.6.2.1 Tipos de Fases de la Metodología UWE

- A) Fase de Análisis y requerimiento.** La aplicación web para reflejarlos en un modelo de casos de uso. Se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web.

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

- C) Fase de Codificación del Software.** Durante esta etapa se realizan la programación, que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior.

- D) Fase de Pruebas.** Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código.

- E) Fase de Implementación.** Es el proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados, y, eventualmente, configurados, con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final.

- F) Fase de 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.

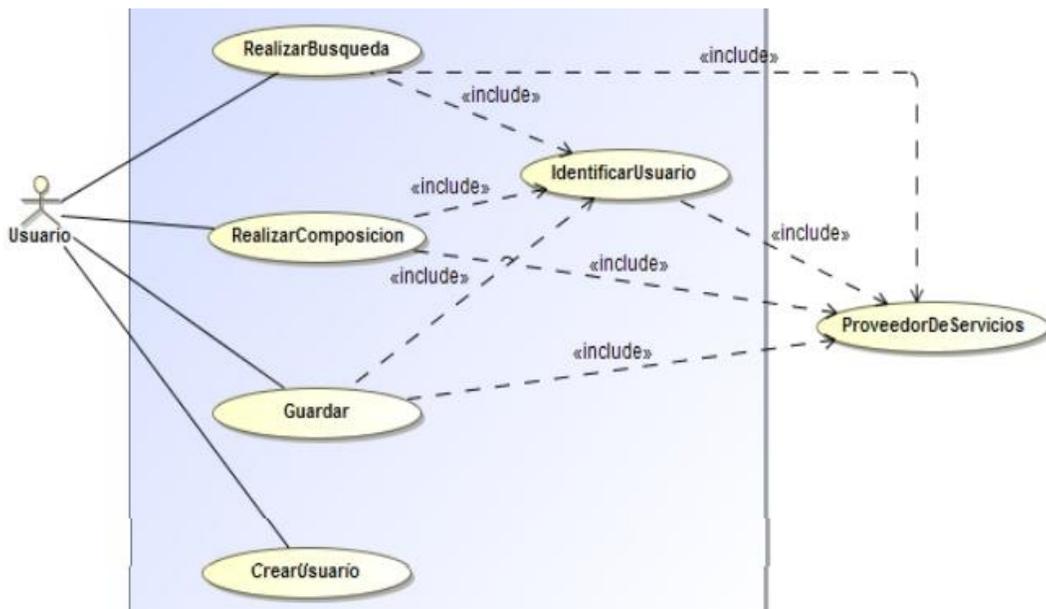
2.6.3 Modelos de la Metodología UWE

- **Modelo de casos de uso.** Modelo para capturar los requisitos de sistema.
- **Modelo conceptual.** Es un modelo para desarrollar el contenido.
- **Modelo de navegación.** Se muestra la navegación y flujo del sistema.
- **Modelo de presentación.** Muestra la forma que se va presentar frente al usuario.

2.6.3.1 Modelo de Caso de Uso

En UWE se distinguen casos de uso estereotipos con para ilustrar si los datos persistentes de la aplicación son modificados o no. Un caso de uno es la descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso. Los personajes o actividades que participan en un caso de uso se denominan actores. (Aurazo, 2010)

Figura No. 3. Diagrama de Casos de Uso UML.

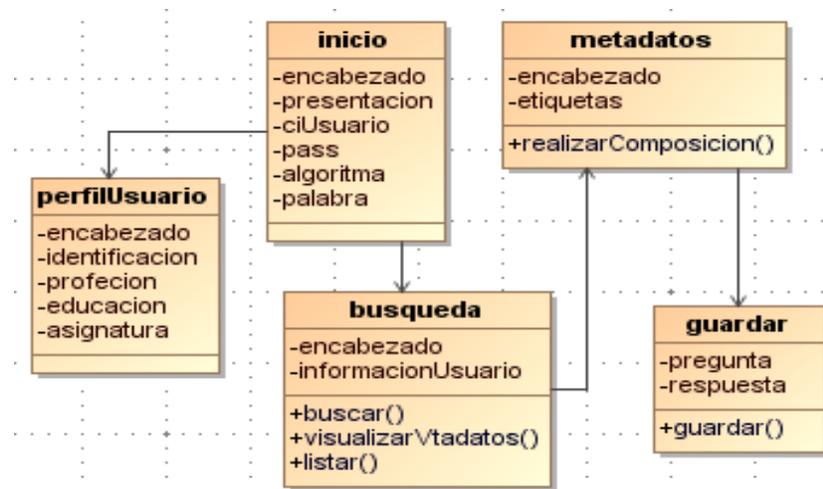


Fuente: (Schmuller Joseph, 2001)

2.6.3.2 Modelo Conceptual

El diseño conceptual está basado en el análisis de requerimientos del paso previo a los objetos involucrados en la interacción entre usuario y la aplicación, especificando en los casos de uso. Apunta a la construcción de modelos de clase con objetos, que intentan ignorar tanto como sea posible los caminos de navegación y los pasos de presentación. (Koch, 2008)

Figura No. 4. Modelo Conceptual de la Aplicación UWE.



Fuente: (Nora Koch, 2008)

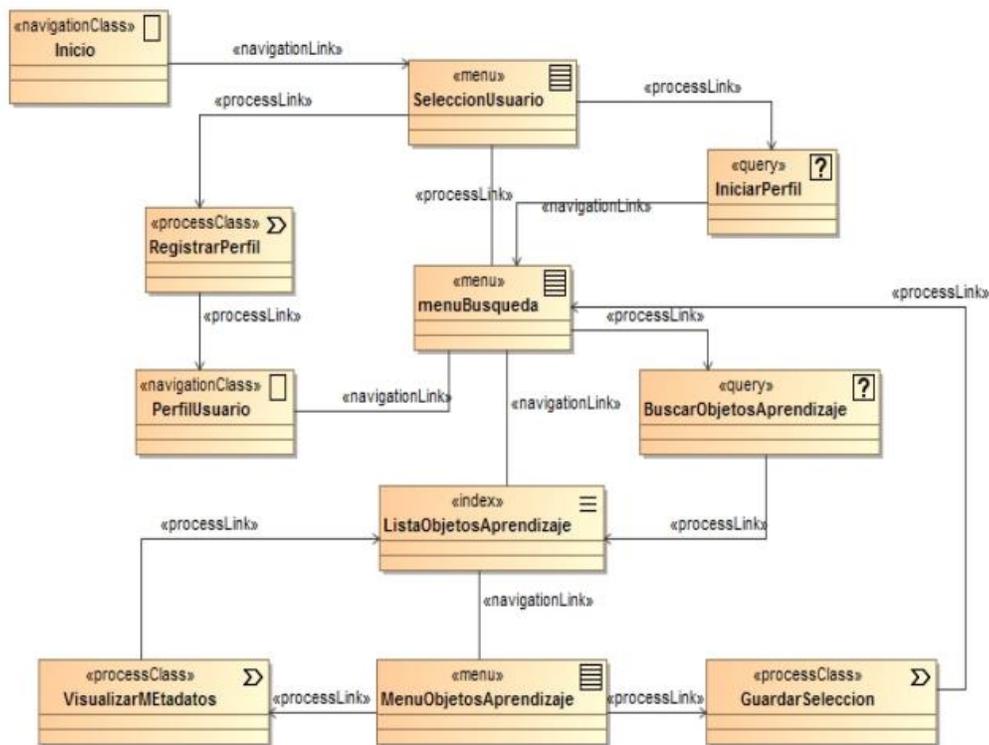
2.6.3.3 Modelo de Navegación

El modelo de espacio de navegación es construido con las clases de navegación y las asociaciones de navegación y están representadas gráficamente de clase de UML. La clase de navegación modela una clase cuyas instancias son visibles por usuarios durante la navegación de le asigna el nombre que se diera a las correspondientes clases conceptuales, sin embargo se diferencia de este estereotipo, además una clase de navegación puede contener atributos de otras clases de modelo conceptual, siempre que la clase de navegación tenga una asociación con la clase de la que se

presta o los atributos, para diferenciar dichos atributos se coloca una barra inclinada a la derecha antes del nombre. (Koch, 2008)

Consta de la construcción de dos modelos de navegación, el modelo del espacio de navegación y el modelo de la estructura de navegación. El primero especifica que objetos será visitado por el navegador a través de la aplicación. (Koch, 2008)

Figura No. 5. Modelo de Navegación UWE.



Fuente: (Nora Koch, 2008)

2.6.3.4 Modelo de Presentación

El modelo de presentación ofrece una visión abstracta de la interfaz de usuario de aplicaciones web. Se basa en el modelo de navegación y en los aspectos concretos de la interfaz de usuario (IU).

Describe la estructura básica de la IU es decir los elementos de la interfaz de usuario (texto, imágenes, enlaces, formularios), su ventaja es que es independiente de las técnicas actuales que utilizan para implementar un sitio web, lo que permite a las partes interesadas discutir la convivencia de la presentación antes de que realmente se aplique. El diagrama de presentación nos ayudara a contemplar el procesamiento que constituyen a una página web. (Koch, 2008)

Figura No. 6. Modelo de Presentación UWE



Fuente: (Nora Koch, 2008)

2.7 PRUEBAS

2.7.1 Pruebas de Caja Blanca

La prueba de caja blanca, denominada a veces prueba de caja de cristal es un método de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control del diseño

procedimental para obtener los casos de prueba. Basadas en información sobre cómo el software ha sido diseñado o codificado. (Blanco Bueno, 2007)

Mediante los métodos de prueba de caja blanca, el ingeniero de software puede obtener casos de prueba que garanticen que se ejercita por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo, ejerciten todas las decisiones lógicas en sus vertientes verdadera y falsa, ejecuten todos los ciclos en sus límites y con sus límites operacionales y ejerciten las estructuras internas de datos para asegurar su validez. (Blanco Bueno, 2007)

Figura No. 7. Prueba de Caja Blanca.



Fuente: (Blanco Bueno, 2007)

2.7.2 Prueba de Caja Negra

Las pruebas de caja negra, también denominadas pruebas de comportamientos, se centran en los requisitos funcionales del software. Es decir, la prueba de caja negra permite al ingeniero del software obtener conjunto de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa. (Blanco Bueno, 2007)

Figura No. 8. Prueba de caja negra.



Fuente: (Mestras Pavon, 2008)

Las pruebas de caja negra intentan encontrar errores de las siguientes categorías.

- Funciones incorrectas o ausentes.
- Errores de interfaz.
- Errores de estructuras de datos o en acceso a base de datos externas.
- Errores de rendimiento.
- Errores de inicio y fin.

2.8 MÉTRICAS DE CALIDAD DEL SOFTWARE

2.8.1 Métricas de Calidad

En la mayoría de los desafíos técnicos, las métricas nos ayudan a entender tanto el proceso técnico que se utiliza para desarrollar un producto, como el propio producto. El principio, podría parecer que la necesidad de la medición es algo evidente después de todo lo que nos permite cuantificar y por consiguiente gestionar de forma más efectiva. (Pavón Mestras, 2012)

A) Calidad de Software. La calidad del software es el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario.

B) Calidad. La calidad es un término que actualmente se encuentra en multitud de contextos y con el que se busca despertar en quien lo escucha una sensación positiva, transmitiendo la idea de que algo es mejor.

C) Métricas. métrica hace referencia a la medición del software en base a parámetros predeterminados, como puede ser el número de líneas de código de que consta o el volumen de documentación asociada.

2.8.2 Modelo Normas ISO/IEC 9126

La norma ISO 9126 o ISO/IEC 9126 es un conjunto de características y subcaracterísticas definidas que permiten conocer el nivel de la calidad del software a través de un proceso de evaluación de acuerdo a las métricas o indicadores que presenta el modelo de calidad. (Pressman R. , 2015)

Tabla No. 1. Características de Calidad de Modelo ISO/IEC 9126

CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS
Funcionabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuación - Exactitud - Interoperabilidad - Seguridad
Confiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Madurez - Tolerancia a Fallas - Recuperabilidad
Usabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Entendibilidad - Capacidad de aprendizaje - Operabilidad
Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> - Comportamiento de Tiempo - Comportamiento de recursos

Mantenibilidad	- Analizabilidad
	- Estabilidad compatibilidad de pruebas
Portabilidad	- Adaptabilidad
	- Instalabilidad
	- Reemplazabilidad

Fuente: (Pressman R. , 2015)

2.8.2.1 Funcionalidad

Se refiere a un conjunto de funciones y propiedades que tratan de satisfacer las necesidades. Sus atributos son: adecuación, exactitud, interoperabilidad, seguridad y cumplimiento funcional. Los puntos de función se describen como medidas básicas desde donde se calculan métricas de productividad. (Pressman R. , 2015)

2.8.2.2 Fiabilidad

Se refiere a un conjunto de atributos que miden la capacidad que tiene el software para mantener un nivel de rendimiento óptimo, bajo determinadas condiciones y durante un periodo de tiempo determinado. Sus atributos son madurez, tolerancia a fallos, Conformidad y la capacidad de recuperación ante un fallo. Para que un sistema sea fiable, se debe garantizar un nivel de seguridad. La seguridad se subdivide a su vez en confidencialidad, autenticación, control de acceso, integridad de los datos y responsabilidad de los usuarios. (Pressman R. , 2015)

2.8.2.3 Usabilidad

Se refiere a un conjunto de atributos que miden el esfuerzo cognitivo necesario que deben realizar los usuarios para utilizar el sistema de software. Sus atributos son comprensión, curva de aprendizaje y operatividad. (Pressman R. , 2015)

2.8.2.4 Eficiencia

Se refiere a un conjunto de atributos que miden la relación entre el rendimiento del software y la cantidad de recursos utilizados, dada una situación determinada. Sus atributos son tiempo de respuesta y recursos utilizados. La eficiencia se entiende como la capacidad del sistema para proporcionar tiempos de respuesta, tiempos de proceso y potencia apropiados bajo condiciones determinadas. (Pressman R. , 2015)

2.8.2.5 Mantenibilidad

Se refiere a un conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo necesario para realizar determinadas modificaciones en el producto. Sus atributos son la capacidad de ser analizado, capacidad para ser modificado, estabilidad y capacidad para ser probado. (Pressman R. , 2015)

2.8.2.6 Portabilidad

La portabilidad se define como la característica que posee un software para ejecutar en diferentes plataformas, el código fuente del software es capaz de reutilizarse en vez de crearse un nuevo código cuando el software pasa de una plataforma a otra. (Pressman, 2015)

A mayor portabilidad es menor la dependencia del software con respecto a la plataforma. La ISO 9126 se basa en que el objetivo no es necesariamente alcanzar una calidad perfecta, sino la necesaria y suficiente para cada contexto de uso a la hora de la entrega y del uso del software por parte de los usuarios y es necesario comprender las necesidades reales de los usuarios con tanto detalle como sea posible. (Pressman, 2015)

2.9 SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

2.9.1 Estándar ISO/IEC 27000

La familia ISO/IEC 27000 se la conoce como serie ISO 27000, se desarrolla y publica por la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC). La familia ISO 27000 contiene un conjunto de buenas prácticas para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora de Sistemas de Gestión de la Seguridad de la información. (ISO/IEC 27000, 2018)

La seguridad de la información es de mucha importancia para todas las empresas. Con el desarrollo y crecimiento de la tecnología de la información, es necesario que las empresas protejan sus activos de datos críticos tanto para sus propias necesidades como para garantizar la confianza continua de los clientes, y los socios. (ISO/IEC 27002, 2018)

2.9.2 ISO 27002

La ISO 27002 proporciona las mejores prácticas de la gestión de seguridad de información a todos los interesados en iniciar, implantar o mantener sistemas de

gestión de la seguridad de la información. La seguridad de la información se define en el estándar como la prevención de la confidencialidad que solo quienes estén autorizados puedan acceder a la información, integridad que la información y sus métodos de proceso son exactos y completos y disponibilidad que los usuarios autorizados tienen acceso a la información del sistema cuando lo requieran. (ISO/IEC 27002, 2018)

2.9.3 Seguridad Física

La seguridad física se refiere básicamente a la protección de todos nuestros elementos desde el punto de vista de posibles desastres naturales como incendios, terremotos o inundaciones, así como también de otras amenazas externas como puede ser robo, problemas eléctricos, etc. Las diferentes medidas que se suelen tomar pasan por adecuar el espacio dedicado al HW de forma que las amenazas mencionadas queden mitigadas lo máximo posible.

2.9.4 Seguridad Lógica

La seguridad lógica, sin embargo, se encarga de proteger todo lo relacionado con el software o la información contenida en los equipos. Complementa perfectamente a la seguridad física mediante el uso de antivirus, encriptación de la información, ataques de hackers externos y otros mecanismos para la protección y privacidad de la información de cada usuario de la red.

2.10 MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE COSTOS

La estimación de costo de un proyecto, consiste en estimar costos de los recursos necesarios (humanos y materiales) para completar las actividades del proyecto.

2.10.1 Modelo (COCOMO II)

En el modelo COCOMO II uno de los factores más importantes que influye en la duración y el costo de un proyecto de software es el Modo de Desarrollo. Por un lado, COCOMO define tres modos de desarrollo o tipos de proyecto.

2.10.1.1 Básico

Se basa exclusivamente en el tamaño expresado en LDC y se utiliza para obtener una primera aproximación rápida del esfuerzo.

2.10.1.2 Intermedio

Este añade al modelo básico quince modificadores opcionales para tener en cuenta en el entorno de trabajo, incrementando así la precisión de la estimación además del tamaño del programa incluye un conjunto de medidas subjetivas llamadas conductores de costes.

Tabla No. 2. Coeficiente de Cocomo II

Proyecto de Software	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

Fuente: (Pressman R. , 2015)

2.10.1.3 Detallado

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, etc., tienen mayor influencia en unas fases que en otras, y además van variando de una etapa a otra.

Para realizar COCOMO necesitaremos conocer el número de líneas de código, posteriormente para poder realizar los cálculos del método de estimación usaremos las siguientes ecuaciones.

Tabla No. 3. Ecuaciones del Modelo de Cocomo II.

Variable	Ecuación	Tipo Unidad
Esfuerzo requerido por el proyecto.	$E = a * (KLDC)^b * FAE$	Persona/Mes
Tiempo requerido por el proyecto	$T = c * (E)^d$	Meses
Número de personas requeridas para el proyecto.	$NP = \frac{E}{T}$	Personas
Costo Total	$CT = Sueldo\ Mes * NP * T$	\$us

Fuente: (ISO/IEC 27002, 2018)

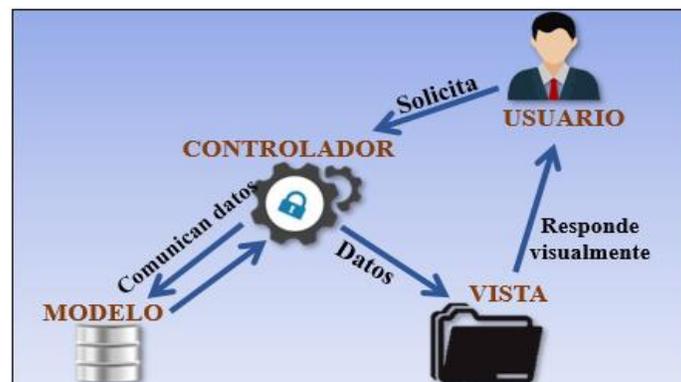
2.11 MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC)

Modelo vista controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. Se trata de un modelo muy maduro y que ha demostrado su

validez a lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, y sobre multitud de lenguajes y plataformas de desarrollo. (Mestras Pavon, 2008)

- A) Modelo.** Contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio y sus mecanismos de persistencia.
- B) Vista o interfaz de usuario.** Compone la información que se envía al cliente y los mecanismos de interacción con este.
- C) Controlador.** Actúa como intermediario entre el modelo y la vista gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos y las necesidades de cada uno.

Figura No. 9. Funcionamiento del Modelo Vista Controlador MVC.



Fuente: (Mestras Pavon, 2008)

2.12 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

2.12.1 Sistema De Gestor de Base de Datos MariaDB

Es un sistema de gestión de bases de datos derivado de MySQL con licencia GPL. Es desarrollado por Michael (Monty) Widenius (fundador de MySQL) y la comunidad de desarrolladores de software libre. Introduce dos motores de almacenamiento

nuevos, uno llamado Aria -que reemplaza con ventajas a MyISAM- y otro llamado XtraDB -en sustitución de InnoDB. (Alvarez, 2020)

2.12.2 Lenguaje de Programación PHP (HYPERTEXT PREPROCESSOR)

PHP (Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Lo mejor de utilizar PHP es su extrema simplicidad para el principiante, pero a su vez ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales. 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. Puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo. (López Patiño, 2016)

2.12.3 Framework CodeIgniter

Como cualquier otro framework, CodeIgniter contiene una serie de librerías que sirven para el desarrollo de aplicaciones web y además propone una manera de desarrollarlas que debemos seguir para obtener provecho de la aplicación. Esto es, marca una manera específica de codificar las páginas web y clasificar sus diferentes scripts, que sirve para que el código esté organizado y sea más fácil de crear y mantener. CodeIgniter implementa el proceso de desarrollo llamado Model View Controller (MVC), que es un estándar de programación de aplicaciones, utilizado tanto para hacer sitios web como programas tradicionales.

CodeIgniter no es magia, pero contiene muchas ayudas para la creación de aplicaciones PHP avanzadas, que hacen que el proceso de desarrollo más rápido. A la vez, define una arquitectura de desarrollo que hará que programemos de una manera más ordenada y contiene diversas herramientas que ayudan a hacer aplicaciones más versátiles y seguras. (Miguel A. Alvarez, 2016)

2.13 HERRAMIENTAS DE DISEÑO

2.13.1 Framework Bootstrap

Bootstrap, es un framework originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Es decir, el sitio web se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet u otro dispositivo. Esta técnica de diseño y desarrollo se conoce como “responsive design” o diseño adaptativo. (Pavón Mastres, 2013)

El beneficio de usar responsive design en un sitio web, es principalmente que el sitio web se adapta automáticamente al dispositivo desde donde se acceda. Lo que se usa con más frecuencia, es el uso de media queries, que es un módulo de CSS3 que permite la representación de contenido para adaptarse a condiciones como la resolución de la pantalla y si trabajas las dimensiones de tu contenido en porcentajes, puedes tener una web muy fluida capaz de adaptarse a casi cualquier tamaño de forma automática. (Pavón Mastres, 2013)

2.13.2 Css5

CSS significa Cascade Style Sheets, también llamado Hojas de Estilo en Cascada. CSS es un lenguaje de marcado que se emplea para dar formato a un sitio web. Es decir, funciona en conjunto con los archivos HTML. Por esta razón, para crear un sitio web debes saber tanto HTML como CSS. Podemos indicar propiedades como el color, el tamaño de la letra, el tipo de letra, si es negrita, si es itálica, también se puede dar forma a otras cosas que no sean letras, como colores de fondo de una página, tamaños de un elemento. (education, 2018)

2.13.3 Servidor Web Apache

Apache Web Server, es un servidor de páginas Web desarrollado por la Apache Software Foundation, organización formada por miles de voluntarios que colaboran para la creación de software de libre distribución. Es uno de los servidores más utilizados en Internet ya que se trata de un servidor muy potente, flexible, rápido, eficiente y que siempre está adaptado a nuevos protocolos http. Apache se encuentra disponible para varias plataformas, desde Debian, hasta Windows XP y se le puede incrustar nuevos módulos que le permitirán ejecutar código Script como son JSP, PHP, etc. (Pavón Mestras, 2012)

3 MARCO APLICATIVO

En el siguiente capítulo se desarrolla las etapas y modelos correspondientes a la fase de obtención de requisitos, de análisis y diseño del sistema y la fase de implementación, siguiendo el proceso de desarrollo de la metodología UWE, detalladas en el capítulo II.

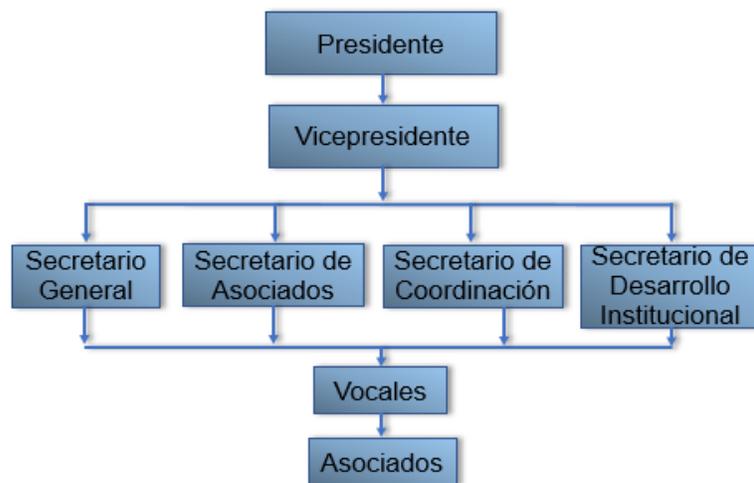
3.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente el colegio de Arquitectos de la ciudad de El Alto (CACEA), está íntimamente ligada a la historia de la ciudad, pues un año después de su fundación nace esta institución colegiada que agrupa a los profesionales alteños que durante este tiempo aportaron a la urbe alteña promoviendo la planificación de su desarrollo.

3.1.1 Organigrama de la Empresa

El organigrama del colegio de Arquitectos de la ciudad de El Alto (CACEA) es:

Figura No. 10. Organigrama del Colegio de Arquitectos de El Alto.



Fuente: (CA-CEA)

3.2 OBTENCIÓN DE REQUISITOS

Para realizar un mejor proyecto se requiere la tarea de ingeniería de requisitos ya que es fundamental así que se realizó las actividades de la siguiente tabla.

Tabla No. 4. Obtención de Requisitos

TAREAS	CARACTERÍSTICAS
Entrevistas	Se realizó las correspondientes entrevistas al directorio de la empresa.
Observaciones	Se observó que en la institución algunos problemas en el área administrativa y lo que se requiere es mejorar y hacer más eficiente los procesos de los asociados, control de aportes académicos, actividades, publicación de documentos.
Documentación	Se tuvo acceso a la documentación física de la empresa sobre registro de servicios y documentos de la empresa.

Fuente: Elaboración propia

3.3 INGENIERÍA DE REQUERIMIENTO

La ingeniería de requerimientos en si cumple un papel primordial en el proceso de construcción y producción de un software, es decir que estará basada en función de las necesidades planteadas por los clientes en un nivel muy general, donde se describe, documenta, analiza y se define los servicios o componentes de lo que se desea producir, además de las restricciones que tendrá el producto a seguir en la construcción de un software y de facilitar la comprensión de lo que el cliente requiera. (Evaluando, 2020)

La obtención correcta de los requerimientos puede llegar a descubrir con claridad sin ambigüedades, en forma consistente y compacta el comportamiento de un sistema.

Trata de diferente forma las necesidades de información, las necesidades de navegación, las necesidades de adaptación y la interfaz de usuario, así como algunos requisitos adicionales. Centra el trabajo en el estudio de los casos de uso, la generación de los glosarios y el prototipo de la interfaz de usuario. (Evaluando, 2020)

3.3.1 Requerimientos Funcionales

Un requisito funcional define la función del sistema de software sus componentes, esta descrita como un conjunto de entradas comportamientos y salidas. Los requisitos funcionales de un software se suelen registrar en la matriz de trazabilidad de requerimientos y en la especificación de requerimientos de software, este último, documenta las operaciones y actividades que el sistema debe poder desempeñar. (Evaluando, 2020)

Los requisitos funcionales definen una función del sistema de software o sus componentes, una función es descrita como un conjunto de entradas y salidas. Los requerimientos funcionales pueden ser cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que se supone un sistema debe cumplir. (Evaluando, 2020)

Tabla No. 5. Requerimientos Funcionales.

REF.	FUNCIÓN	CATEGORÍA
R.1.1	El sistema debe tener seguridad en el acceso a la información del sistema	Evidente
R.1.2	Acceder al sistema por tipos o roles de usuarios (Administrador, Asociados, Cajero)	Evidente
R.1.3	Registro de Personal.	Evidente

R.1.4	Registro de asociados y arquitectos no asociados.	Evidente
R.1.5	Registro de cobros por procesos de registro de compra de formularios, cobros por aranceles, cobro por afiliación, cobro por cuotas mensuales.	Evidente
R.1.6	Registro de publicaciones.	Evidente
R.1.7	Genera estadísticas y reportes, sobre los cobros realizados a los asociados y los ahorros acumulados por cada asociado.	Evidente
R.1.8	Generar kardex de procesos realizados por los asociados	Evidente
R.1.9	Cerrar sesión.	Oculto

Fuente: (Elaboración Propia)

3.3.2 Requerimientos no Funcionales

Los requerimientos no funcionales representan características generales y restricciones de la aplicación o sistema que se esté desarrollando. Suelen presentar dificultades en su definición dado que su conformidad o no conformidad podría ser sujeto de libre interpretación, por lo cual es recomendable acompañar su definición con criterios de aceptación que se puedan medir. (Evaluando, 2020)

Tabla No. 6. Requerimientos no Funcionales

REF.	FUNCIÓN	CATEGORÍA
R.1.1	El sistema debe visualizarse y funcionar en cualquier tipo de navegador como ser Chrome, Mozilla, Explore, etc.	Evidentes
R.1.2	Soporte y mantenimiento periódico para asegurar el buen rendimiento del sistema.	Evidentes
R.1.3	El sistema debe tener un entorno amigable al usuario, para poder tener un entendimiento de las funcionalidades y operaciones que puede realizar el sistema.	Evidentes
R.1.4	Mantenimiento adecuado a la red local.	Evidentes

Fuente:(Elaboración propia)

3.4 APLICACIÓN DEL MODELO UWE

3.4.1 Modelos de Caso de Uso

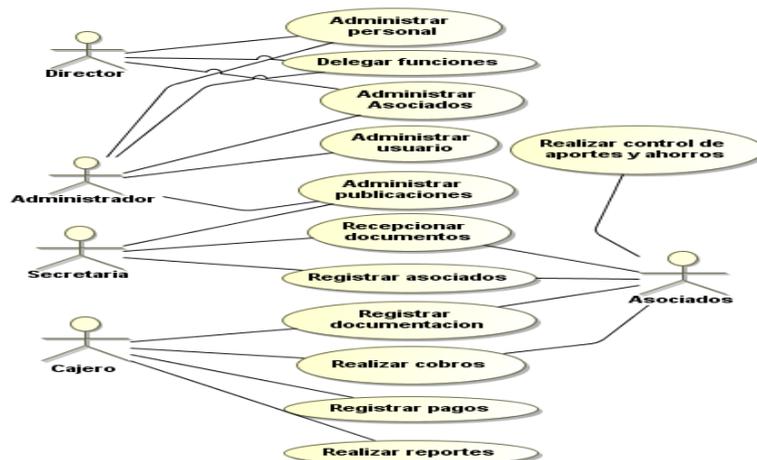
En este punto se plasma el análisis de requerimientos del sistema mediante el diseño de casos de uso, que se describe el comportamiento del sistema frente a las acciones de los actores del mismo, funcionamiento del sistema y además elementos que permiten la ver los problemas. (Aurazo, 2010)

3.4.2 Diagrama de Caso de Uso

Los casos de uso, ayudan a capturar los requisitos adecuados y son parte del diseño y parte del análisis, de forma que, al ser parte del análisis, ayudan a describir que es lo que el sistema debe hacer. A continuación, se plasmará el análisis de requerimientos del sistema mediante el diseño de casos de uso expresados en el comportamiento del sistema frente a acciones de los actores del mismo. (Aurazo, 2010)

3.4.2.1 Diagrama de Caso de Uso General del Negocio

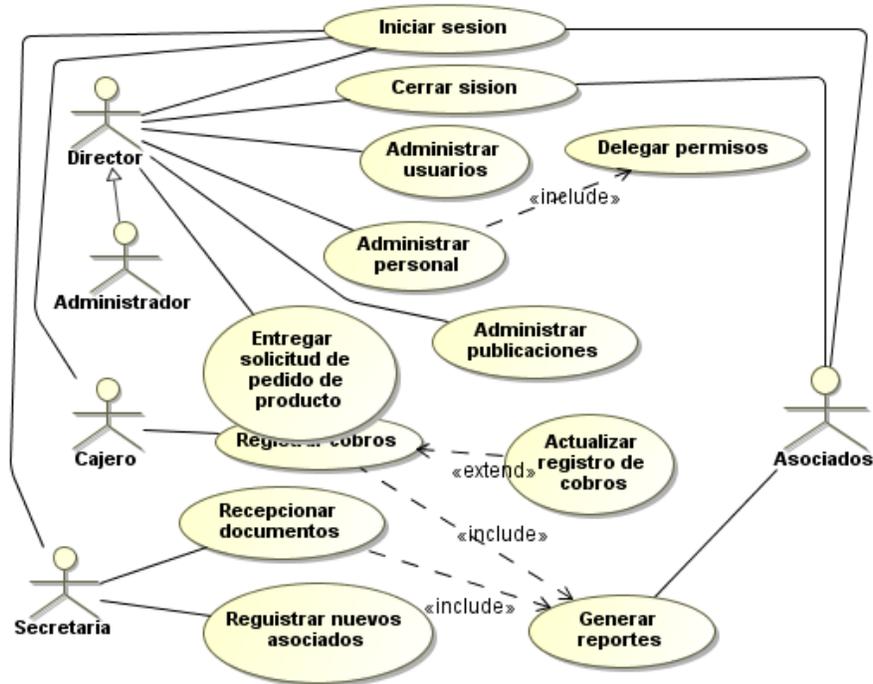
Figura No. 11. Diagrama de Caso de Uso del Negocio.



Fuente: (Elaboración propio)

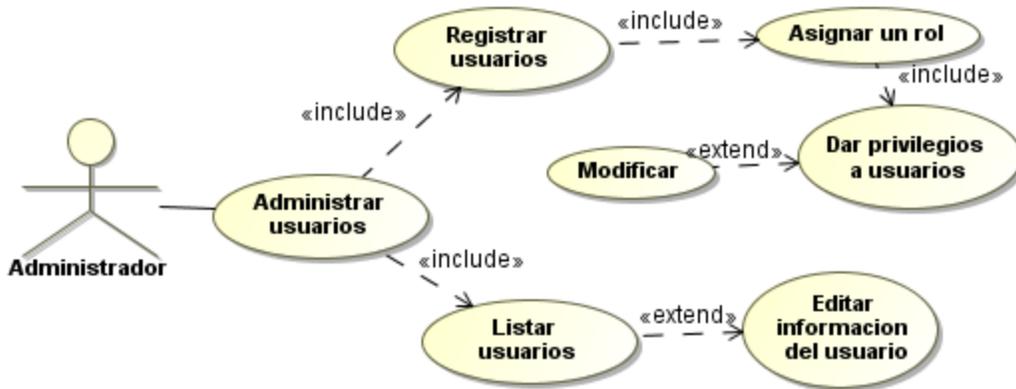
3.4.2.2 Diagrama de Caso de Uso General del Sistema

Figura No. 12. Diagrama de Caso de Uso General del Sistema.



Fuente: (Elaboración propia)

Figura No. 13. Diagrama de Caso de Uso de Administrar Usuarios



Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 7. Caso de Uso Administración de Usuarios

CASO DE USO ADMINISTRAR USUARIOS	
Actor:	Administrador
Tipo:	Primario
Descripción:	El administrador registra y designa el rol de cada usuario en base a las funciones que desempeña dentro del colegio de arquitectos. Restringe acceso al sistema habilitando y deshabilitando usuarios.

Fuente: (Elaboración propia)

Figura No. 14 Diagrama de Caso de Uso de Administrar Personal



Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 8. Caso de Uso Administración de Personal

CASO DE USO ADMINISTRAR PERSONAL	
Actor:	Administrador
Tipo:	Primario
Descripción:	El administrador puede registra, personal, listar personal que trabaja en el colegio de arquitectos de El Alto.

Fuente: (Elaboración propia)

Figura No. 15. Diagrama de Caso de Uso de Administrar Directorio



Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 9. Caso de Uso Administración de Directorio

CASO DE USO ADMINISTRAR DIRECTORIO	
Actor:	Administrador
Tipo:	Primario
Descripción:	El administrador puede registrar nuevos asociados, listar asociados y controlar asistencia de los asociados que estén asociados en el colegio de arquitectos de El Alto.

Fuente: (Elaboración propia)

Figura No. 16. Diagrama de Caso de Uso de Administrar Cobros a los asociados



Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 10. Caso de Uso Administración de Cobros

CASO DE USO ADMINISTRAR COBROS	
Actor:	Administrador, Cajero
Tipo:	Primario
Descripción:	La cajera o el administrador pueden generar un informe de todos los montos económicos cobrados a los asociados, donde se registra y el asociado puede acceder a un recibo y verificación de los pagos totales o deudas pendientes.

Fuente: (Elaboración propia)

Figura No. 17. Diagrama de Caso de Uso de Administrar Asociados e Invitados



Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 11. Caso de Uso Administración de Asociados e Invitados

CASO DE USO ADMINISTRAR COBROS	
Actor:	Administrador, Cajero
Tipo:	Primario
Descripción:	El cajero o el administrador pueden generar un informe de todos los asociados, donde se registran, se listan y los asociados se registran de acuerdo a una especialidad que tengan.

Fuente: (Elaboración propia)

Figura No. 18. Diagrama de Caso de Uso de Administrar Publicaciones



Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 12. Caso de Uso Administrar Publicaciones

CASO DE USO ADMINISTRAR PUBLICACIONES	
Actor:	Administrador, Cajero
Tipo:	Primario
Descripción:	El cajero o el administrador pueden generar un informe de las nuevas publicaciones que hay y que les puede interesar a los asociados.

Fuente: (Elaboración propia)

Figura No. 19. Diagrama de Caso de Uso Generar Estadísticas y reportes



Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 13. Caso de Uso Generar Estadísticas y Reportes

CASO DE USO GENERAR ESTADÍSTICAS Y REPORTE	
Actor:	Administrador, Cajero
Tipo:	Primario
Descripción:	El cajero o el administrador pueden generar un reporte de los asociados y de los nuevos asociados que quieran afiliarse a l colegio de arquitectos y hacen un reporte de los asociados que han dado de baja.

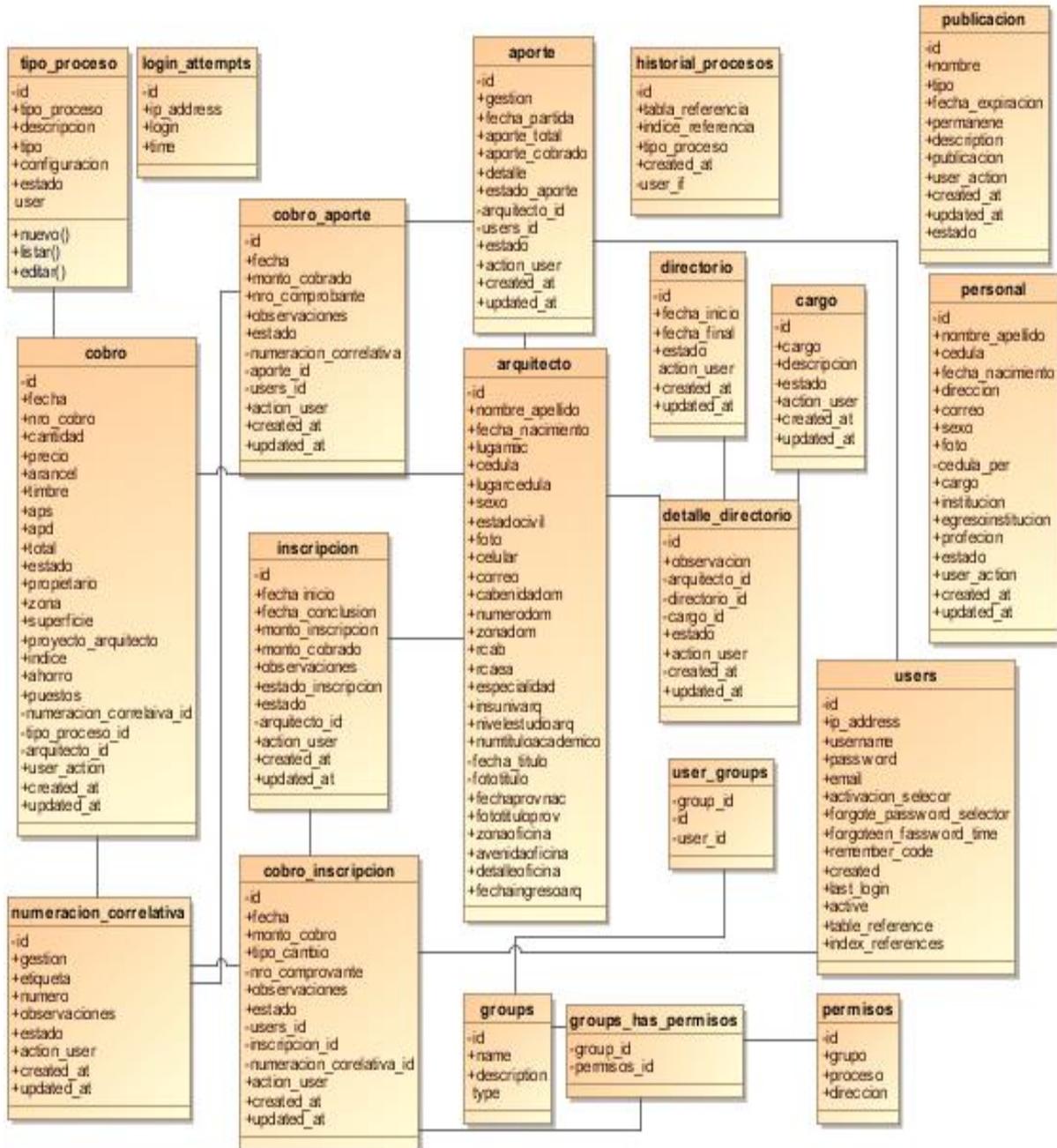
Fuente: (Elaboración propia)

3.5 MODELO DE CONTENIDO

El diagrama de contenido tiene por propósito mostrar las relaciones entre las entidades y la estructura de los datos que se encuentran alojadas en el sistema el modelo de contenido contiene la información relevante almacenada en el sistema como se muestra y como se relacionan.

3.5.1 Modelo de Contenido del Sistema

Figura No. 14. Diagrama de Contenido

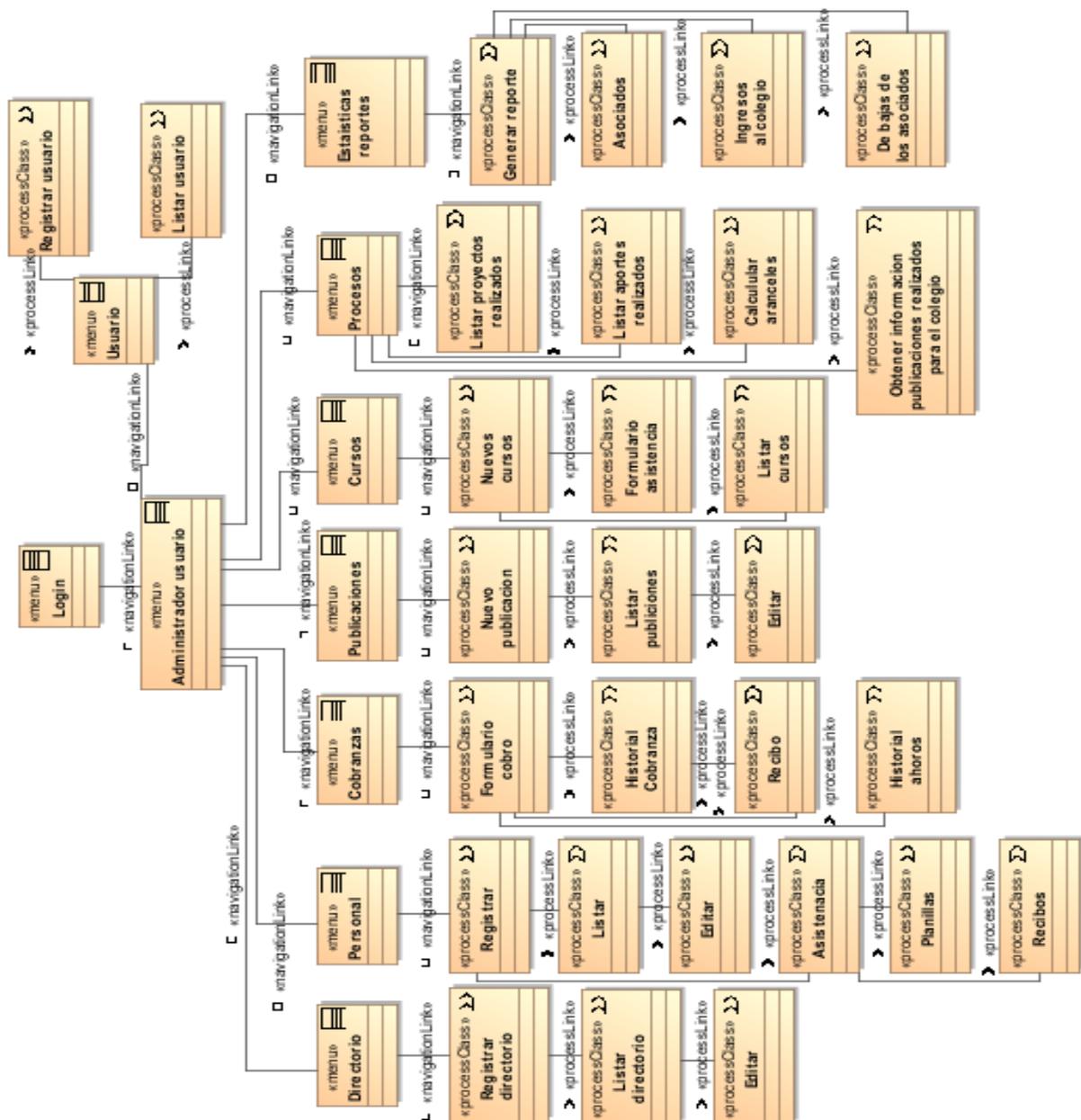


Fuente: (Elaboración propia)

3.5.3 Modelo de Navegación del Sistema

A continuación, se hace el modelo donde se aprecia la interacción de los usuarios en la navegación del sistema.

Figura No. 21. Modelo de Navegación del Sistema



Fuente: (Elaboración propia)

3.5.4 Modelo de Presentación del Sistema

A continuación, se muestra los modelos de presentación del Sistema de información para el control y seguimiento de asociados del colegio de arquitectos de El Alto.

Según UWE propone la construcción de las paginas en forma de bosquejos donde se muestra como los usuarios podrían acceder al sistema mostrando los menús correspondientes según el tipo de usuario.

- Modelo de Presentación: Administrador
- Modelo de Presentación: Cajero y los Asociados

➤ Modelo de Presentación del Login

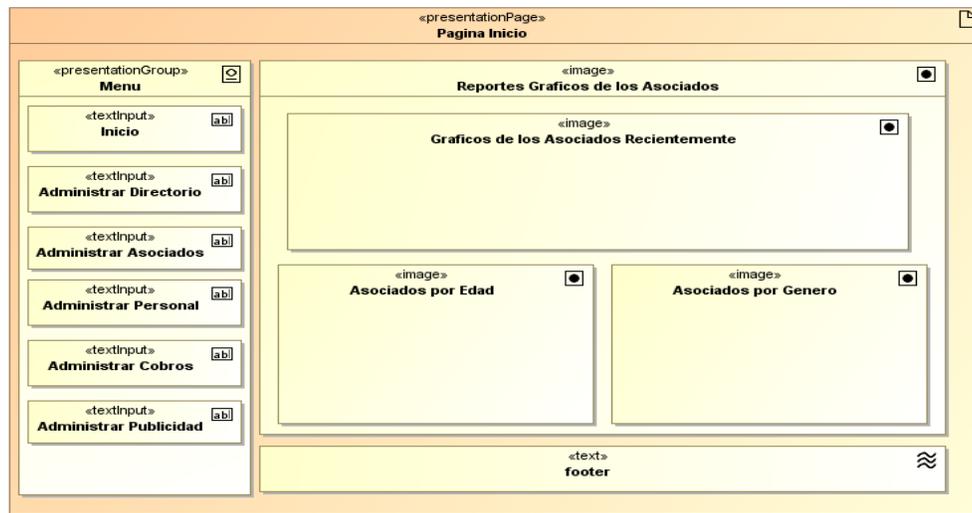
Figura No. 22. Modelo de Presentación de Login



Fuente: (Elaboración propia)

➤ **Modelo de Presentación de Página Principal**

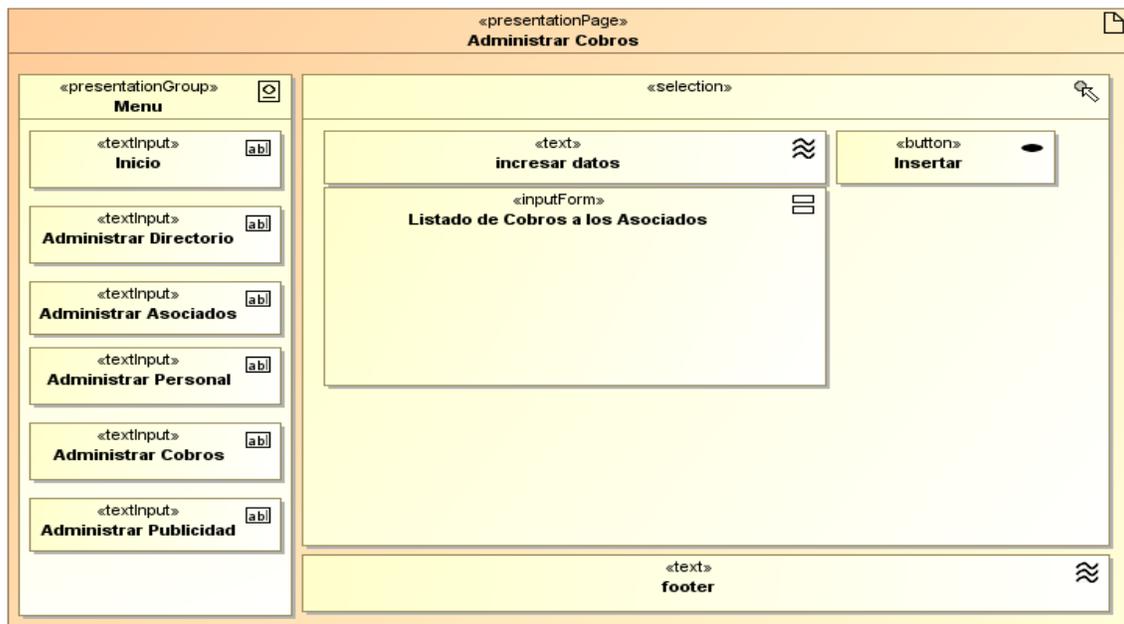
Figura No. 23. Modelo de Presentación de Página Principal



Fuente: (Elaboración propia)

➤ **Modelo de Presentación de Cobranzas**

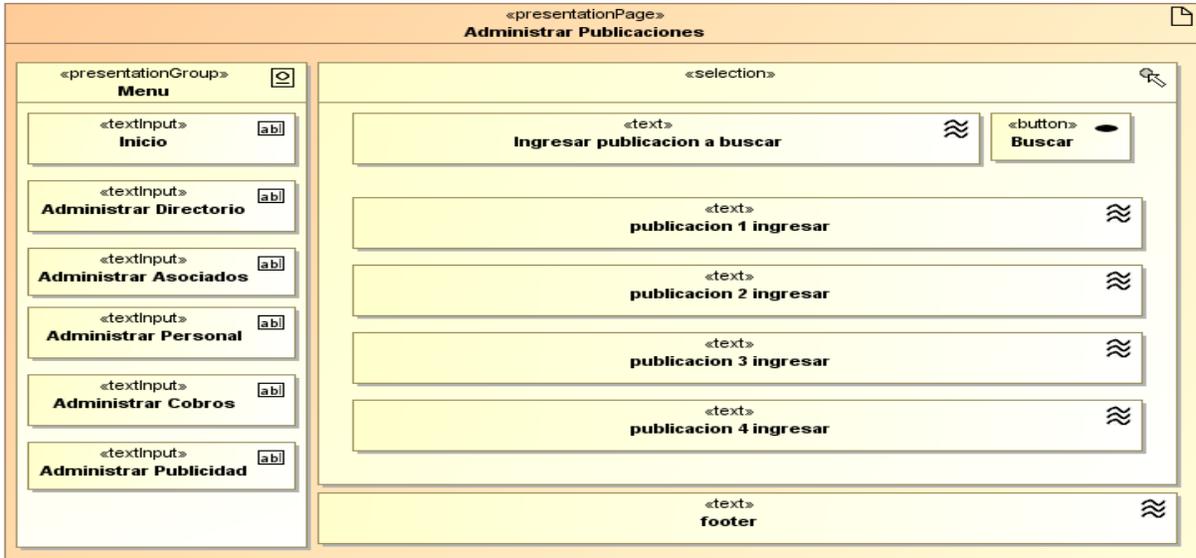
Figura No. 24. Modelo de Presentación de Cobranzas



Fuente: (Elaboración propia)

➤ Modelo de Presentación de Publicaciones

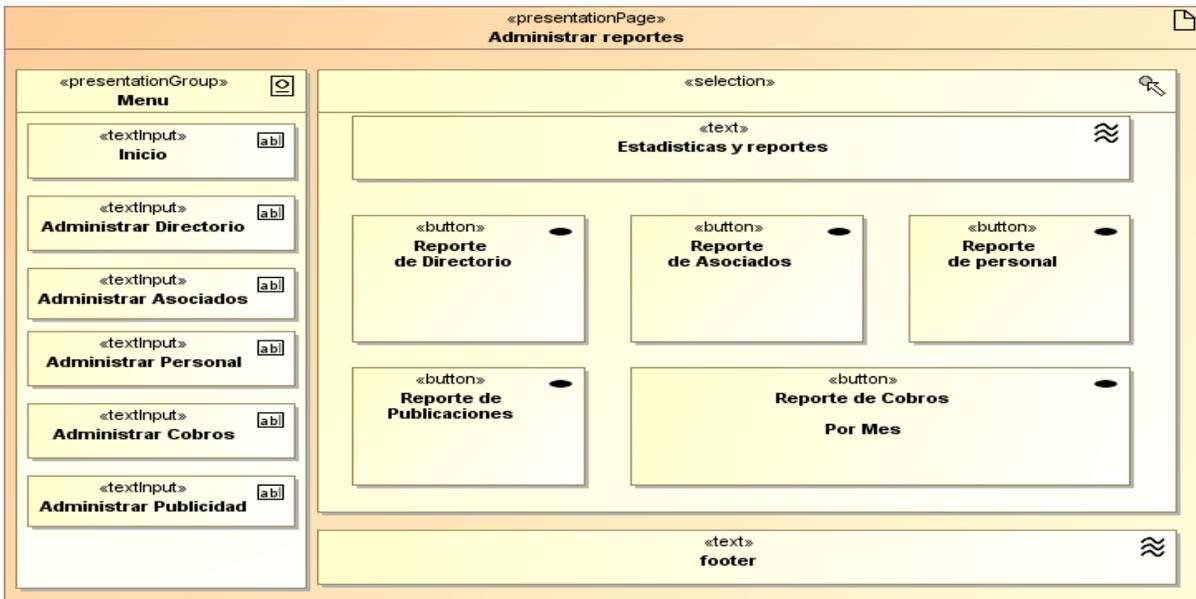
Figura No. 25. Modelo de Presentación de Publicaciones



Fuente: (Elaboración propia)

➤ Modelo de Presentación de Estadísticas y Reportes

Figura No. 26. Modelo de Presentación de Estadísticas y Reportes



Fuente: (Elaboración propia)

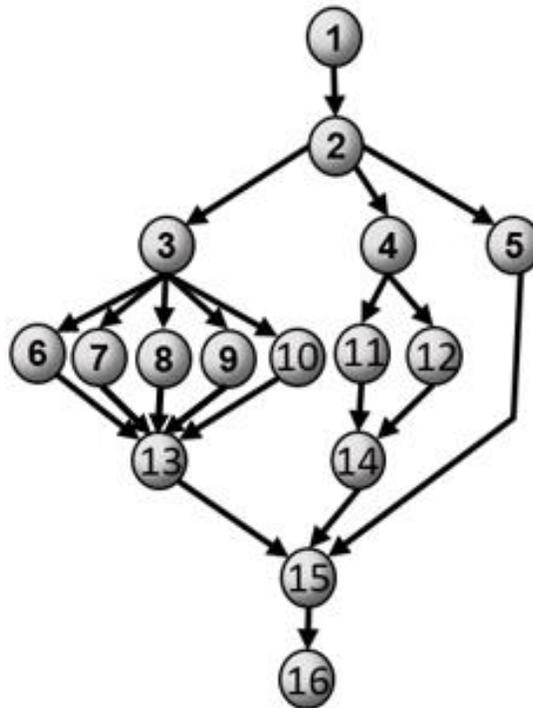
3.6 PRUEBAS DE SOFTWARE

Para las pruebas de software se utiliza el método de pruebas de caja negra el cual evalúa las entradas introducidas por los usuarios y analiza el resultado devuelto por el sistema además de la prueba de funcionalidad.

3.6.1 Pruebas de Caja Blanca

Esta prueba se orienta al cálculo de las regiones que deben ser consideradas como partes independientes del sistema, y estableciendo las entradas y se ejecutan cada una de las regiones, asegurando así que cada región se ejecuta al menos una vez. De forma general, se debe emplear el diseño del sistema para elaborar el grafo del programa.

Figura No.27. Prueba de Caja Blanca



Fuente: (Elaboración propia)

Donde:

- Inicio del sistema (1)
- Menú principal (2)
- Módulo de cobros (3)
- Módulo de directorio (4)
- Módulo de estadísticas (5)
- Módulo cobros a los asociados (6)
- Módulo de formulario de cobranzas (7)
- Módulo de Kardex (8)
- Módulo de mensualidades de los asociados (9)
- Módulo de cobro por inscripción (10)
- Módulo de inscripciones a los asociados (11)
- Módulo de publicaciones (12)
- Formulario de reportes (13)
- Generación de reportes de los módulos (14)
- Fin ciclo de sistema (15)
- Fin de sistema (16)

Analizado el grafo generado a partir de las características del sistema, ahora se procede a determinar la complejidad ciclomática del grafo mediante.

$$V(G) = A - N + 2$$

Donde:

A = 22 (Aristas)

N = 16 (Nodos)

Por tanto.

$$V(G) = 22 - 16 + 2 = 8$$

Determinar el conjunto básico de caminos linealmente independientes. Los caminos que deben ser probados dadas ciertas variables son 10. Estos caminos son los siguientes.

Camino 1: 1-2-3-6-13-15-16

Camino 2: 1-2-3-7-13-15-16

Camino 3: 1-2-3-8-13-15-16

Camino 4: 1-2-3-9-13-15-16

Camino 5: 1-2-3-10-13-15-16

Camino 6: 1-2-4-11-14-15-16

Camino 7: 1-2-4-12-14-15-16

Camino 8: 1-2-5-15-16

Preparar los casos de prueba para forzar la ejecución de cada camino. Esta última condición establece que, para la ejecución de ciertos caminos, se deben establecer las condiciones en las que al menos se ejecuta los nodos establecidos en el camino.

Camino 1-. Se muestra el registro del directorio del colegio de arquitectos.

Camino 2-. Se muestra los cobros a los asociados.

Camino 3-. Se muestra el registro del directorio en Kardex.

Camino 4-. Se muestra el registro de los asociados

Camino 5-. Se muestra el registro del cobro por inscripción de los asociados.

Camino 6-. Se muestra las publicaciones de los trabajos.

Camino 7-. Se muestra las inscripciones de los nuevos asociados.

Camino 8-. Se muestra las gráficas de estadísticas y los reportes.

3.6.2 Pruebas de Caja Negra

Las pruebas de caja negra o también conocidas como pruebas de comportamiento se centran en los requisitos funcionales del software. Para realizar la prueba de caja negra se realiza las pruebas a la interfaz mostrada a continuación.

Figura No. 28. Prueba de Caja Negra Iniciar Sesión



Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 15. Los Valores de Límites de Inicio de Sesión.

CAMPOS	ENTRADA VALIDA	ENTRADA INVALIDA
Usuario	Cadena de texto	Caracteres especiales, espacios en blanco.
Contraseña	Cadena de texto	Caracteres especiales, espacios en blanco.

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 16. Prueba de Caja Negra de Iniciar Sesión.

ENTRADAS		SALIDA	RESULTADO
Usuario	Contraseña	“ingrese el usuario y contraseña”	El sistema valida que no se ingresen datos en blanco
Administrador ○○○○○○○○○ ○○○○○○○○○	○○○○○○○	“Bienvenido al sistema de Asociados”	Al introducir datos validos el sistema concede al acceso al mismo

Fuente: (Elaboración propia)

3.6.3 Prueba de Caja Negra de Registro de Arquitectos

En el proceso de registrar asociados cumple con la función de ingresar los datos del asociado al sistema, de esta forma podrá ingresar al sistema del colegio de arquitectos de El Alto.

Figura No. 29. Prueba de Caja Negra Registro de Arquitectos

The screenshot shows the 'REGISTRO DE ARQUITECTOS' form in the SIS-CAECA system. The user is logged in as 'ADMINISTRATOR'. The form is divided into several sections:

- DATOS PERSONALES:** Includes fields for FECHA NACIMIENTO (27/08/1991), CEDULA (7068522), EMITIDO (LP), NOMBRE COMPLETO (Yessica Mita Camargo), FOTOGRAFIA (8.jpg), TELE/CELULAR (74866233), Dpto NACIMIENTO (LP), SEXO (Femenino), ESTADO CIVIL (Soltero), CORREO (yessi@gmail.com), ZONA/RESIDENCIA (Sajama), CALLE/AVENIDA (Capitan ravelo), and #DOMICILIO/RESIDENCIA (2882).
- FORMACION ACADEMICA:** Includes fields for INSTITUCION/UNIVERSIDAD (Universidad Mayor de San Andres), GRADO ACADEMICO (Licenciatura), ESPECIALIDAD (Arquitecto), TITULO ACADEMICO (Lic. Arquitectura), NUMERO TITULO (245555), FECHA DE TITULO (14/09/2019), FECHA PROVISION NACIONAL (14/09/2019), RESPALDO DE TITULO (21.jpg), PROVISION NACIONAL (20.jpg), and CURRICULUM VITAE (curriculum.pdf).
- DATOS OFICINA:** Includes fields for ZONA (Satelite), CALLE/AVENIDA (12), NUMERO/EDIFICIO (2315), and DETALLES (Piso 2 oficina 5).
- DATOS AFILIACION:** Includes fields for FECHA INSCRIPCION (14/12/2020), RCAB (2244), and RCAA (1263). There is a checkbox for 'ASOCIADO' which is checked.

At the bottom right of the form, there are buttons for 'Agregar' (Add) and 'Cerrar' (Close).

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 17. Valores Límites de Registrar Arquitectos.

CAMPO	ENTRADA VALIDA	ENTRADA INVALIDA
Cedula	Cadena numérica	Caracteres especiales, iniciando en 0
Nombres completos de arquitectos	Cadena de texto	Caracteres especiales, espacio en blanco.
Fotografía	Selección	Imagen
Fecha de nacimiento	Fecha	Caracteres especiales, día-mes-año
Sexo	Selección	Caracteres especiales, espacio de selección.
Teléfono	Cadena numérica	Caracteres especiales, iniciando en 0
Registro de arquitecto de El Alto	Cadena de texto	Caracteres especiales, espacio en blanco
Dirección de arquitectos	Cadena de texto	Caracteres especiales, espacio en blanco.
Cantidad de arquitectos	Cadena numérica	Caracteres especiales, iniciando en 0

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 18. Prueba de Caja Negra Registrar Arquitectos.

REGISTRO DE ASOCIADOS		DESCRIPCIÓN
Entradas	Nombre del arquitecto	Zoraida Castelo Flores
	Arquitecto con especialidad en:	Arquitecta
	Sueldo	5800
	Tipos de obras	Construcciones
Salida	Ingrese los datos del nuevo arquitecto	Datos del nuevo arquitecto se han registrado con éxito.
Resultado	El sistema valida las condiciones para llenar los campos que son obligatorios y los que no son opcional el llenado de los datos.	Cuando el usuario ingresa datos validos el sistema registra la información en la base de datos.

Fuente: (Elaboración propia)

3.6.4 Pruebas de Funcionalidad

Una vez finalizado el desarrollo de las primeras cuatro etapas de abrir se realiza las pruebas para garantizar el funcionamiento del sistema, tomando en cuenta los casos de uso representativos del mismo. El uso de las pruebas funcionales es para asegurar correcto trabajo de entrada de datos, la navegación en el sistema, procedimientos y obtención de resultados.

Tabla No. 19. Caso de Prueba Interfaz de Inicio de Sesión.

PROCEDIMIENTO		DESCRIPCIÓN	VALOR		
Prueba Requerida		Registro de Usuario	Si		
Usuario		Administrador, Asociados y cajeros			
Secuencia de Prueba					
Procedimientos		Resultados		Clasificación de Funcionalidad	
Para ingresar al sistema debes ingresar los datos de nombre de usuario y la contraseña.		El sistema valida los datos una vez validado los datos si son correctos ingresa y si no el sistema le mandara un mensaje datos incorrectos.		Si	
Fallas Encontradas		Descripción		Gravedad	
Ninguna		Ninguna		-	
N°	Pasos de Prueba	Resultados Esperados		Pos.	Neg.
1	Desde la pantalla de login ingresa al sistema con un nombre de usuario y contraseña.	El usuario ingresara al sistema si los datos son correctos, y según el grado de privilegios que tenga.		Si	
2	Una vez que se ingresa de forma autenticada se comprueba que tenga acceso a todas las áreas que puede realizar según sus privilegios.	El usuario debe tener acceso a cada uno de las áreas según su privilegio.		Si	

3	El usuario ingresa a gestionar personal.	En gestionar usuario se puede cambiar su contraseña y usuario.	Si	
4	El administrador puede registrar a un nuevo usuario.	El administrador debe tener acceso a la modificación de datos del personal de usuario del sistema.	Si	

Comentario a la Prueba Realizada

El ingreso al sistema y a gestión de usuario se efectuaron con normalidad. Se obtuvo el resultado esperado en cuanto a validación de usuario y contraseña, se mostraron mensajes de alerta al ingresar con usuarios no registrados.

Procedimiento	Descripción	Valor
Prueba requerida	Autenticado y con privilegios para el ingreso al sistema.	Si
Usuario	Administrador, asociados y cajas.	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 20. Caso de Prueba Gestionar Asociados.

SECUENCIA DE PRUEBA				
Procedimientos		Resultados	Clasificación	
Registrar datos de nuevo asociado y/o modificar datos de asociados.		El sistema registra los datos añadidos o modificados.	Si	
Fallas Encontradas		Descripción	Gravedad	
Ninguna		Ninguna	-	
Pasos de Prueba		Resultados	Pos.	Neg.
1	Se prueba el registro de un nuevo asociado	Se ingresa correctamente y se actualiza en la lista de asociado.	Si	
2	Se elige un asociado existente para luego editar los datos del asociado registrado.	Una vez cambiando los datos muestra un mensaje de confirmación que los campos se han editado correctamente.	Si	

Comentario de la Prueba Realizada
Las pruebas de administrar asociado se efectuaron con normalidad. Se obtuvo el resultado esperado en cuanto al registrar y modificar al asociado, se mostraron mensajes de alertas correspondientes de modificar o agregar un nuevo asociado.

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 21. Caso de Prueba Gestionar Cobros.

PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	VALOR	
Prueba requerida	Autenticado y con los privilegios correspondientes.	Si	
Usuario	Cajero, Directorio.		
Secuencia de Prueba			
Procedimientos	Resultados	Clasificación de Funcionalidad	
Gestión de orden de cobro y emisión de reportes de orden de cobro.	El sistema debe registrar los datos de nuevo de gestionar cobros y poder realizar emisión de reportes	Si	
Fallas Encontrados	Descripción	Gravedad	
Ninguna	Ninguna	-	
Pasos de Prueba	Resultados	Pos.	Neg.
1 Se prueba el registro de un nuevo orden de cobro.	Se debe registrar un nuevo cobro y el informe de que la operación se realizó con éxito.	Si	
2 Reporte de orden de cobros.	Se muestra el reporte de gestionar cobros en formato pdf.	Si	
Comentario de la Prueba Realizado			
Las pruebas de registro de nuevo gestionar cobros que realiza el directorio o cajero se va directamente hacia los asociados quien el directorio o cajero entrega un formulario en donde va el cobro y la entrega de recibo verificando los datos y registrar en la base de datos por el cobro realizado a los asociados.			
Procedimiento	Descripción	Valor	

Prueba requerida	Autenticación con los privilegios correspondientes.	Si
Usuario	directorio o cajero.	

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 22. Caso de Prueba de Asociados, y Control de Cobros.

PROCEDIMIENTO		DESCRIPCIÓN	VALOR	
Prueba requerida.		Autenticado con privilegios respectivos.	Si	
Secuencia de Prueba				
Procedimientos		Resultados	Clasificación	
Registrar datos de nuevo asociado, editar o modificar.		El sistema registra los datos añadidos o/a modificar.	Si	
Fallas Encontrados		Descripción	Gravedad	
Ninguna		Ninguna	-	
Pasos de Prueba		Resultados	Pos.	Neg.
1	Se prueba el registro de un nuevo asociado.	Se debe registrar un nuevo asociado la operación se realizó con éxito.	Si	
2	Se elige un registro de asociado existente y se procede a editar los valores de su registro.	Posteriormente los datos son cambiados, y muestra un mensaje de se editó correctamente los datos.	Si	
3	Reporte de datos de los asociados.	Lista de los asociados completa y oportuna.	Si	
Comentarios de la Prueba Realizada				
Las pruebas de los asociados se efectuaron con normalidad. Se obtuvo el resultado esperado en cuanto al registro y modificación, se mostraron mensajes de alertas de respuestas al modificar o agregar un nuevo asociado.				

Fuente: (Elaboración propia)

3.7 IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

3.7.1 Interfaz de Inicio de Sesión

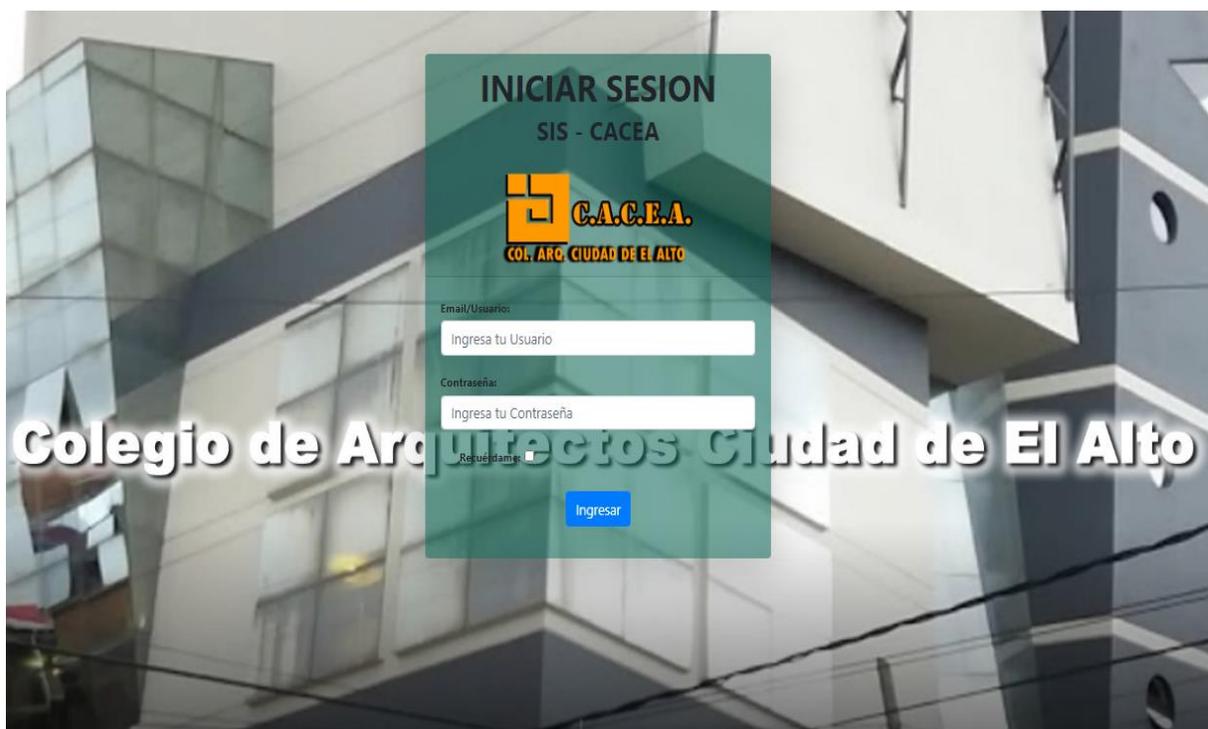
- Objetivo. Estar autenticado en el sistema para poder acceder a cada módulo correspondiente.
- Descripción. Se ingresará con una cuenta registrado de tipo de usuario proporcionado por el administrador en el sistema.

3.7.2 Funcionalidad General

El sistema se divide en cuatro zonas las cuales son: zona de Usuario, zona de menú, pie de página y zona central o zona de trabajo

3.7.3 Modulo que Integran el Sistema

Figura No. 30. Módulo de Login



Fuente: (Elaboración propia)

➤ **Modulo Principal**

Figura No. 31. Modulo Principal



Fuente: (Elaboración propia)

➤ **Modulo Directorio**

Figura No. 32. Modulo Directorio



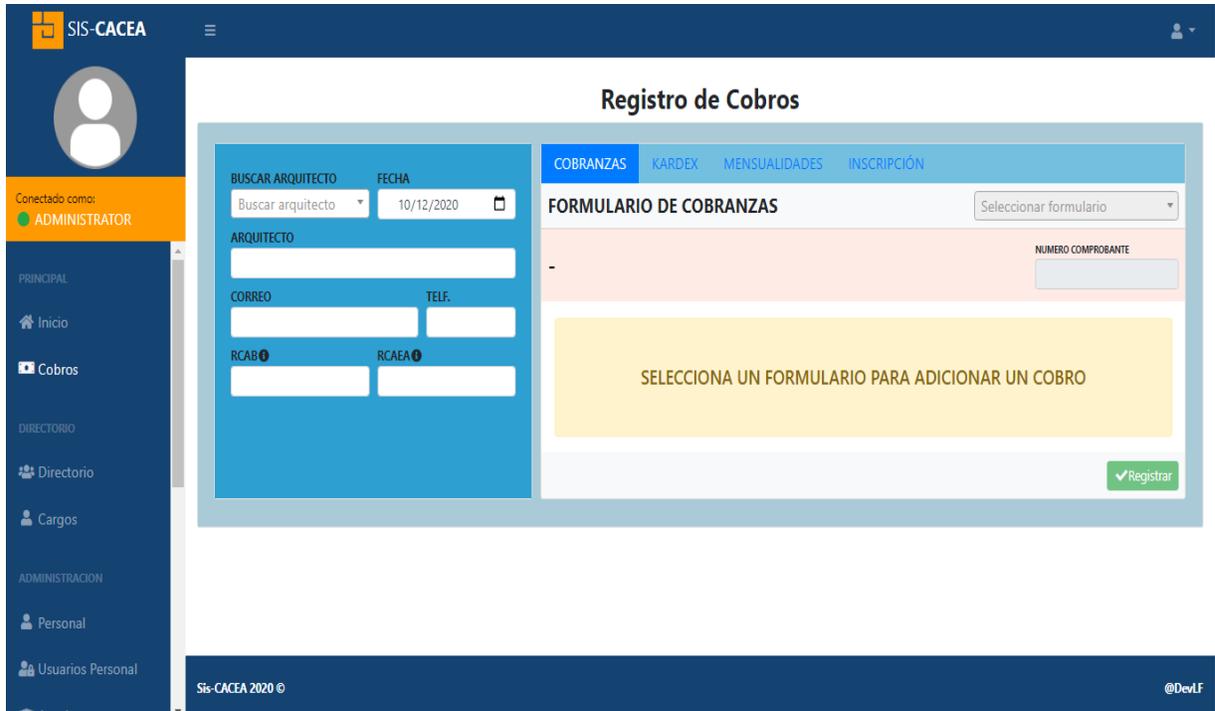
Fuente: (Elaboración propia)

Figura No. 33. Modulo Cargo de Directorio



Fuente: (Elaboración propia)

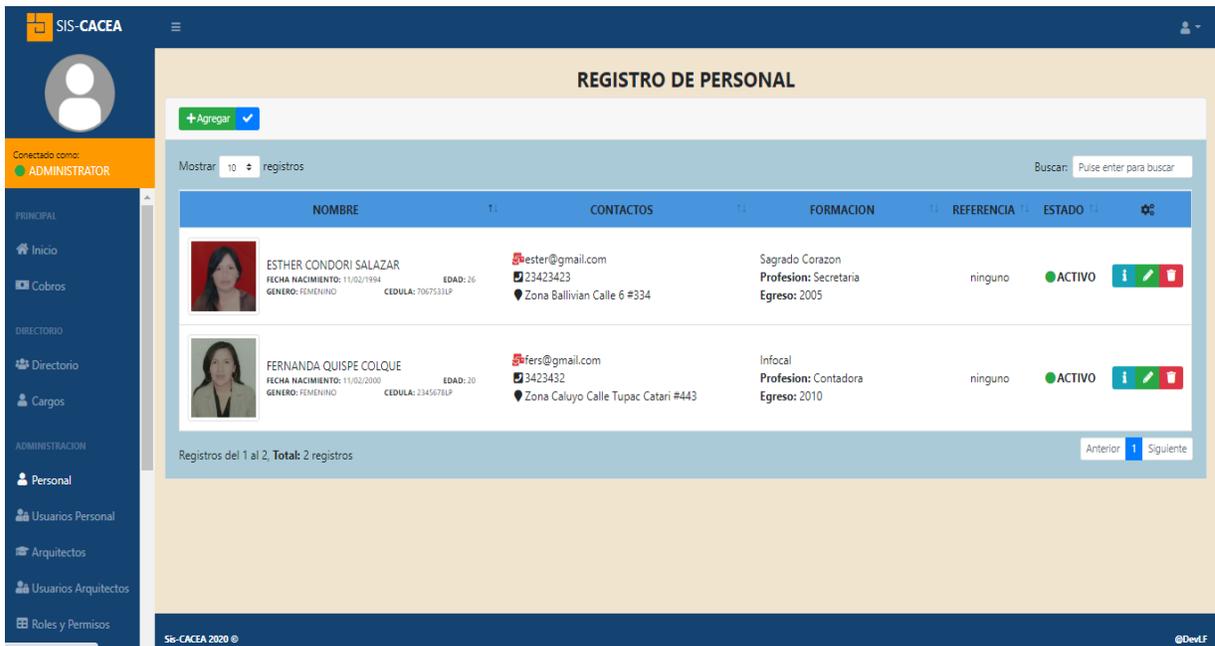
Figura No. 34. Modulo Cobros



Fuente: (Elaboración propia)

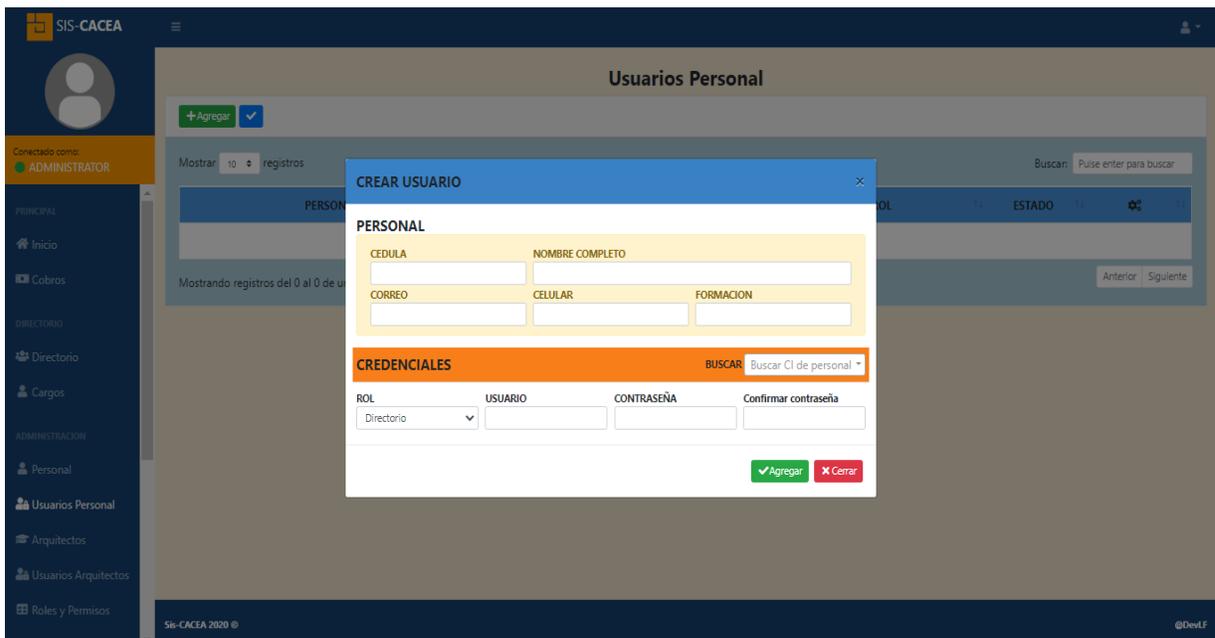
➤ **Módulo de Administración**

Figura No. 35. Modulo Personal



Fuente: (Elaboración propia)

Figura No. 36. Modulo Usuarios Personal



Fuente: (Elaboración propia)

Figura No. 37. Módulo de Arquitecto

NOMBRE	CONTACTOS	DETALLES	ESTADO
ALBERTO MAMANI QUISPE GÉNERO: MASCULINO FECHA NACIMIENTO: 28/07/1984 LUGAR DE NACIMIENTO: LP EDAD: 36 CEDULA: 8279833 LP	albertomamani1@gmail.com 64987669 Zona: Villa Adela, A/C: 4, Nro: 232	RCAB: 1523 RCAEA: 2323 FECHA INGRESO: 11/12/2020	ASOCIADO
ADRIÁN MADRIGAL HERRERA GÉNERO: MASCULINO FECHA NACIMIENTO: 15/02/1990 LUGAR DE NACIMIENTO: LP EDAD: 30 CEDULA: 7067533 LP	andi95@gmail.com 2443344 Zona: Santiago II, A/C: 12, Nro: 2322	RCAB: 2333 RCAEA: 23423 FECHA INGRESO: 11/12/2020	JUBILADO
FERNANDO ALVAREZ MONTOYA GÉNERO: MASCULINO FECHA NACIMIENTO: 21/07/1988 LUGAR DE NACIMIENTO: LP EDAD: 32 CEDULA: 5464323 LP	feralvarez@gmail.com 71934343 Zona: 16 de julio, 1 Seccion, A/C: paz samora, Nro: 112	RCAB: 1524 RCAEA: 54233 FECHA INGRESO: 11/12/2020	INVITADO
SOLEDAD CASTRO MAMANI GÉNERO: FEMENINO FECHA NACIMIENTO: 17/11/1995 LUGAR DE NACIMIENTO: O EDAD: 25 CEDULA: 1023344 LP	soledad@gmail.com 71253432 Zona: Villa Tunari, A/C: 2, Nro: 443	RCAB: 2222 RCAEA: 3333 FECHA INGRESO: 11/12/2020	DIFUNTO
BEATRIZ ALMORA SALAS GÉNERO: FEMENINO FECHA NACIMIENTO: 11/12/1994 LUGAR DE NACIMIENTO: LP EDAD: 36 CEDULA: 3444432 LP	bet@gmail.com 71234445 Zona: Villa Adela, A/C: 4, Nro: 3443	RCAB: 3333 RCAEA: 2222 FECHA INGRESO: 11/12/2020	ASOCIADO
MARCOS ALVARES CHIPANA GÉNERO: MASCULINO FECHA NACIMIENTO: 11/02/2017 LUGAR DE NACIMIENTO: LP EDAD: 3 CEDULA: 5423423 LP	marcos@gmail.com 5423423	RCAB: 34332 RCAEA: 23232	ASOCIADO

Fuente: (Elaboración propia)

➤ **Modulo Usuarios**

Figura No. 38. Módulo Usuarios Arquitectos

ROL	ESTADO
DIRECTORIO	Activo
ARQUITECTO	Activo

Fuente: (Elaboración propia)

Figura No. 39. Módulo de Roles y Permisos

Roles y Permisos

+ Agregar

Mostrar 10 registros

Buscar: Pulse enter para buscar

ROL	DESCRIPCIÓN	
admin	Administrator	
ARQUITECTO	este rol es para todos los arquitectos asociado	
Directorio	rol que solo los del directorio podran tener acceso	
Cajero	es un cajero encargado de cobros	

Registros del 1 al 4, Total: 4 registros

Anterior 1 Siguiente

SIS-CAECA 2020 © @DevLF

Fuente: (Elaboración propia)

Figura No. 40. Módulo de Procesos

Procesos para Aportes

+ Agregar ✓

Mostrar 10 registros

Buscar: Pulse enter para buscar

CARGO	DESCRIPCIÓN	TIPO	ESTADO	
DIVISION Y PARTICION	division y particion	CON AHORRO	ACTIVO	
PERITAJE	es un proceso de peritaje	SIN AHORRO	ACTIVO	
DIVISION Y PARTICION (INC. SUP)	Es un proceso de con ahorro realizado por el arquitecto	CON AHORRO	ACTIVO	
FUSION	trata sobre una fusion de superficie	CON AHORRO	ACTIVO	
FUSION (INC. SUPERFICIE)	Es una fusion con incremento de superficie	CON AHORRO	ACTIVO	
GALPONES	Son estructuras contruidas con un modelo galpon	CON AHORRO	ACTIVO	
LEGALIZACION	son terrenos para el proceso de legalizacion	CON AHORRO	ACTIVO	
LEGALIZACION (INC. SUPERFICIE)	Son legalizaciones con incremento de superficie	CON AHORRO	ACTIVO	
LEGALIZACION DE LOTE	son legalizaciones de lotes	CON AHORRO	ACTIVO	
LOTEO	proceso de loteo de terrenos	CON AHORRO	ACTIVO	

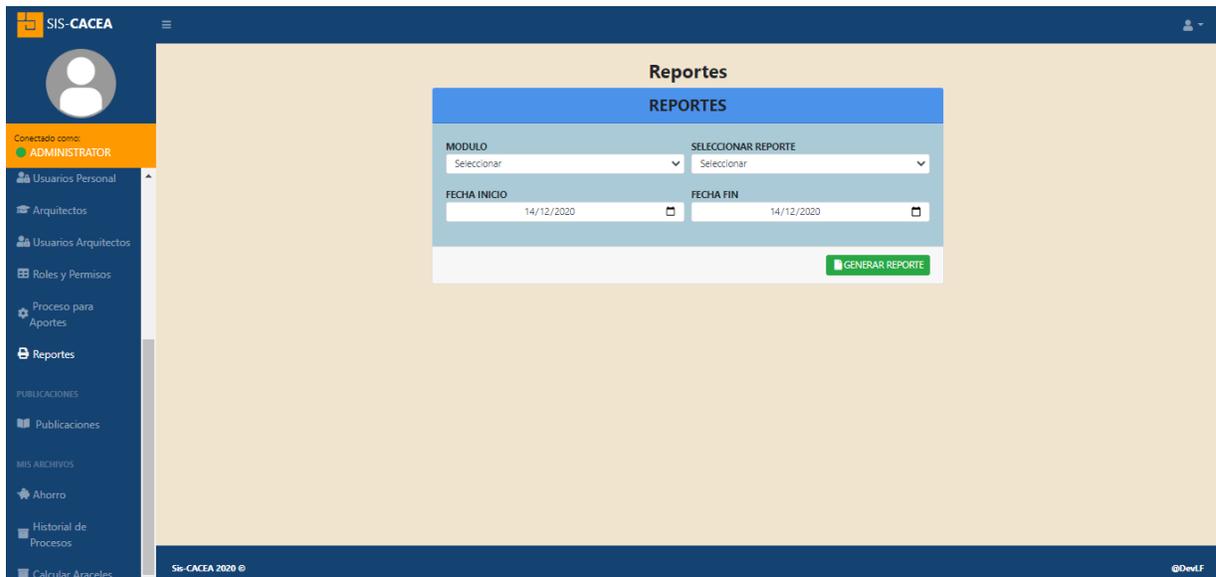
Proceso para Aportes

Ahorro

Fuente: (Elaboración propia)

➤ **Modulo estadísticas**

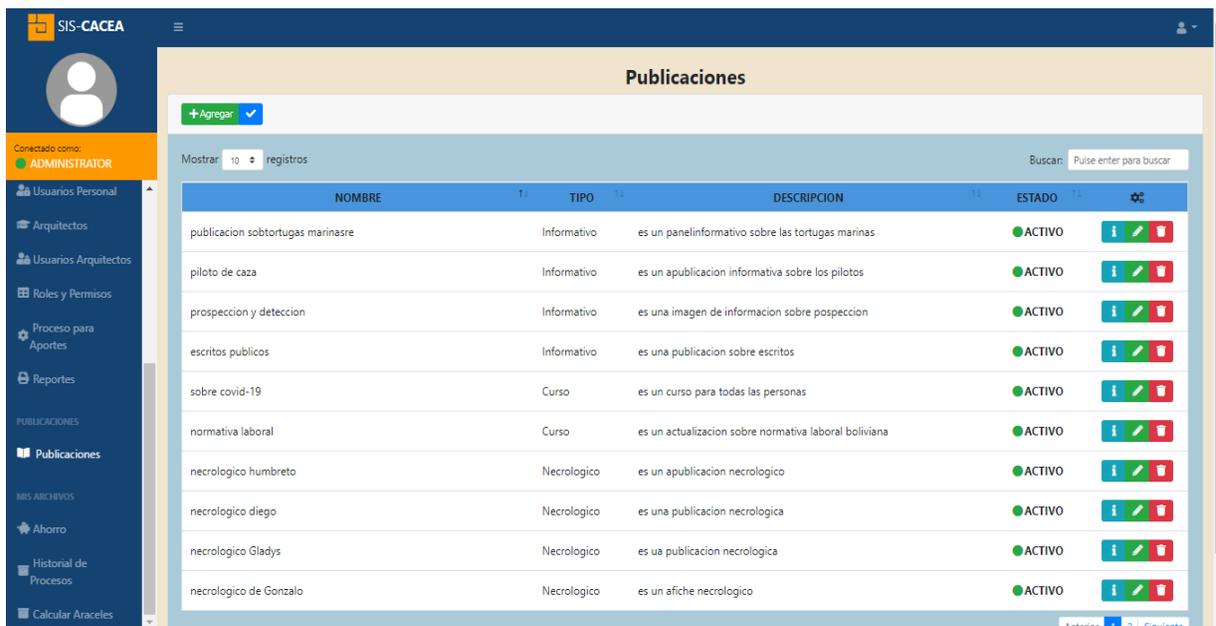
Figura No. 41. Módulo de Reportes



Fuente: (Elaboración propia)

➤ **Modulo Publicaciones**

Figura No. 42. Módulo de publicaciones



Fuente: (Elaboración propia)

4 MÉTRICAS DE CALIDAD, ESTIMACIÓN DE COSTOS Y SEGURIDAD

4.1 MÉTRICAS DE CALIDAD

Las Métricas de Calidad proporcionan una indicación de cómo se ajusta el software, a los requerimientos implícitos y explícitos del cliente. Para lo cual se aplicará la norma ISO 9126 la cual es un estándar internacional para evaluar el software que establece y puede ser descrito por las características de Funcionabilidad, Confiabilidad, Usabilidad, Mantenibilidad y Portabilidad.

4.1.1 Estándar ISO/IEC 9126

4.1.1.1 Funcionalidad

El software desarrollado satisface las necesidades expresadas por el usuario, como ser a administración de la Unidad Educativa Villa Tunari. La funcionalidad de un software se puede medir de acuerdo a la complejidad del sistema, para realizar la medida indirecta del software se toma la métrica de punto de función, el cual se usa como medio para medir la funcionabilidad de entrega del sistema. Para la funcionalidad o medición del sistema, se debe determinar las siguientes características.

Tabla No. 23. Características de la Funcionalidad.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Numero de entrada de usuarios	Se cuenta cada entrada de usuario que proporciona datos al sistema.
Número de salidas de usuario	Se cuenta cada salida que proporciona información orientada a la aplicación del usuario.
Número de peticiones de usuario	En una entrada en línea que lleva a la generación de algunas respuestas inmediatas por parte del software.
Numero de archivos	Se cuenta cada archivo lógico maestro, cada archivo lógico interno que es un agrupamiento lógico de datos

como ser parte de una base de datos o archivos independientes.

Numero de interfaces externas Se cuentan todas las interfaces legibles por la máquina.

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 24. Parámetros de Medición.

PARÁMETROS DE MEDICIÓN	CUENTA
Numero de entrada de usuarios	88
Número de salidas de usuario	104
Número de peticiones de usuario	92
Numero de archivos	78
Numero de interfaces externas	0

Fuente: (Elaboración propia)

El cálculo del componente cuenta total consiste en analizar el software e identificar cinco tipos de factores de ponderación especificados en la tabla.

Tabla No. 25. Cálculo del Punto de Función (Factores de Ponderación).

PARÁMETROS DE MEDICIÓN	CUENTA	FACTOR			TOTAL
		Simple	Medio	Complejo	
Entradas del usuario	88	x 3	4	6 =	352
Salidas del usuario	104	x 4	5	7 =	520
Peticiones del usuario	92	x 3	4	6=	364
Archivos	78	x 7	10	15 =	780
Interfaces externas	0	x 5	7	10 =	0
CUENTA TOTAL					2016

Fuente: (Elaboración propia)

Una vez calculando los factores de ponderación se muestra la cuenta total al obtener de la sumatoria de los factores de ponderación y los parámetros de medición. Para determinar los valores de ajuste de complejidad se indica según corresponda a las preguntas de la tabla siguiente.

Tabla No. 26. Valores de Ajuste de Complejidad.

IMPORTANCIA	0 %	20 %	40 %	60 %	80 %	100 %	FI
	No influencia	Incidencia	Moderado	Medio	Significati	Esencial	
Escala Factor	0	1	2	3	4	5	
1. ¿Requiere el sistema copia de seguridad y fiable?					X		4
2. ¿Se requiere comunicación de datos?					X		4
3. ¿Existen funciones de procesamiento distribuido?				X			3
4. ¿Es crítico el rendimiento?				X			3
5. ¿Se ejecuta el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?				X			3
6. ¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?					X		4
7. ¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas o variadas opciones?			X				2
8. ¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?			X				2
9. ¿Son complejos las entradas, las salidas, los archivos o peticiones?					X		4
10. ¿Es complejo el procesamiento interno?					X		4
11. ¿Se ha utilizado el código para ser reutilizable?					X		4
12. ¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?				X			3

13. ¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?					X			4
14. ¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?					X			4
TOTAL, Fi								48

Fuente: (Elaboración propia)

Para calcular los puntos función (PF)

$$PF = \text{Cuenta Total} \times (0.65 + 0.01 * \Sigma Fi)$$

Donde:

Cuenta Total: Nivel de complejidad del sistema con respecto al usuario

(0.65+0.01*ΣFi): Ajuste de complejidad según el dominio de la información.

0.01: Factor de conversión, es decir un error de 1%

0.65: Valor mínimo de ajuste.

Calculando el punto función según la ecuación:

$$PF = 2016 * (0.65 + 0.01 * 48)$$

$$FP = 2016 * 1.13$$

$$PF = 2278.08$$

Considerando el máximo ajuste de la complejidad $\Sigma Fi = 70$ calculamos al 100% el nivel de confianza de la siguiente manera:

$$PF_{max} = \text{Cuenta Total} * (0.65 + 0.01 * \Sigma Fi)$$

$$PF_{max} = 2016 * (0.65 + 0.01 * 70)$$

$$PF_{max} = 2016 * 1.35$$

$$PF_{max} = 2721.6$$

Con los máximos valores de ajuste de complejidad se tiene que la funcionalidad real es:

$$\text{Funcionalidad} = \frac{PF}{PF_{max}}$$

$$\text{Funcionalidad} = \frac{2278.08}{2721.6}$$

$$\text{Funcionalidad} = 0.837 * 100 = 83.7\%$$

Por lo que concluye que la funcionalidad del sistema es un 83.7% esto quiere decir que el sistema tiene un 83.7% de funcionar sin riesgo a fallar con operatividad constante y un 16.3% aproximadamente de colapso del sistema.

4.1.1.2 Confiabilidad

La confiabilidad del sistema tiene la probabilidad de operación libre de fallos de un programa de computadora. La confiabilidad del sistema se define como la probabilidad de operación libre de fallos de un programa de computadora.

Donde:

$P(T \leq t) = F(t)$ Probabilidad de fallas (el termino en el cual el sistema trabaja sin falla)

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

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

Donde:

f: Funcionalidad del sistema

u: Es la probabilidad de error que puede tener el sistema

t: Tiempo que dura una gestión en el sistema

Considerando un periodo de 20 días como tiempo de prueba donde se define que cada 10 ejecuciones se presente 1 falla.

Calculando:

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

$$F(t) = 0.837 * e^{((-1/10)*20)}$$

$$F(t) = 0.11 * 100 = \mathbf{11.32\%}$$

Remplazando en las fórmulas de probabilidades.

$$P(T \leq t) = F(t) \text{ donde } P(T \leq t) = 0.1132 = 11.32 \%$$

$$P(T \leq t) = 1 - F(t) \text{ donde } P(T \leq t) = 1 - 0.1132$$

$$P(T \leq t) = 0.887 = \mathbf{88.68 \%}$$

Por lo tanto, la confiabilidad del sistema es de 88.68% en un periodo de 20 días como tiempo de prueba.

4.1.1.3 Usabilidad

Usabilidad es la facilidad de uso, un conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo necesario para su uso, y en la valoración individual de tal uso, por un establecido o implicado conjunto de usuarios. Para determinar la usabilidad del sistema se usará la siguiente ecuación.

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

Donde:

Xi: es la sumatoria de valores

n: es el número de preguntas

Tabla No. 26. Escala de Valores de Preguntas.

ESCALA	VALOR
Muy bueno	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Pésimo	1

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla No. 27. Preguntas para Determinar la Usabilidad.

N°	PREGUNTAS	SI	NO	EVALUACIÓN
1	¿Puede utilizar con fiabilidad el sistema?	5	0	1
2	¿Puede controlar operaciones que el sistema solicite?	4	1	0.8
3	¿El sistema permitió la retroalimentación de información?	4	1	0.8
4	¿El sistema cuenta con interfaz gráfica agradable a la vista?	4	1	0.8
5	¿La respuesta del sistema es satisfactoria?	5	0	1
6	¿Le parecen complicadas las funciones del sistema?	4	1	0.8
7	¿Los resultados que proporciona el sistema facilitan el trabajo?	5	0	1
8	¿Durante el uso del sistema se produjo errores?	2	3	0.4
TOTAL				6.6

Fuente: (Elaboración propia)

Calculando la usabilidad:

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

$$FU = [(\sum 6.6/8) * 100]$$

$$FU = 82.5\%$$

Por lo tanto, existe un **82%** de comprensión o entendimiento de los usuarios con respecto a la capacidad del sistema.

4.1.1.4 Mantenibilidad

El mantenimiento se desarrolla para mejorar el sistema en respuesta a los nuevos requerimientos en el colegio de arquitectos desee implementar para su uso posterior. Por lo que el índice de madurez del software (IMS) se determina con la siguiente ecuación.

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

Tabla No. 28. Valore para Determinar la Mantenibilidad.

DESCRIPCIÓN	VALOR
Mt = Numero de módulos de la versión actual	4
Fc = Numero de módulos en la versión actual que se han modificado	1
Fa = Numero de módulos en la versión actual que se han añadido	0
Fd = Numero de módulos de la anterior versión que se han borrado en la versión actual	0

Fuente: (Elaboración propia)

Calculando:

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

$$IMS = \frac{[4 - (1 + 0 + 0)]}{4}$$

$$IMS = 0.75 * 100 = 75 \%$$

Por lo tanto, el sistema tiene un índice de estabilidad de 75% que es la facilidad de mantenimiento, el 25% restante es el margen de error correspondiente a los cambios y modificaciones.

4.1.1.5 Portabilidad

Para la portabilidad del sistema de información web de control y seguimiento de asociados está en plataforma de Windows ejecutable desde cualquier plataforma debido a su diseño adaptable el único requisito es que el dispositivo cuente con internet y un navegador.

Para medir la portabilidad del software se usará la siguiente fórmula que indique el grado de portabilidad que tiene.

Donde:

ET= Medida de los recursos necesarios para llevar el software a otro entorno.

ER= Medida de los recursos necesarios para crear el software en el entorno residente.

$$GP = 1 - \frac{ET}{ER}$$

Si $GP > 0$. La portabilidad es más aceptable que el re desarrollo.

Si $GP = 1$. La portabilidad es perfecta.

Si $GP < 0$. El re desarrollo es más rentable que la portabilidad.

Consideraciones:

1-. Para llevar el software a otro entorno solo se requiere copiar el código del sistema en una memoria extraíble con una capacidad mayor a un 1GB o también puede ser clonado por GIT (Software de control de versiones).

2-. Para el funcionamiento del software se necesita de 1 servidor de preferencia con sistema operativo Linux.

$$GP = 1 - \frac{2}{1}$$

$$GT = - 1 * - 100$$

$$GT = 100\%$$

4.2 ESTIMACIÓN DE COSTO DEL SOFTWARE

Existen distintos métodos para la estimación de costes de desarrollo de software, estos métodos no son otra cosa que establecer una relación matemática entre el esfuerzo y el tiempo de desarrollo.

4.2.1 Método de Estimación COCOMO II

En el método de estimación de costos COCOMO II, la estimación de costos del sistema ha sido desarrollada bajo KLDC (Kilo-Líneas de código) como de detalle a continuación.

El siguiente sistema de información web de control y seguimiento de asociados con 7830 Líneas de código en el lenguaje PHP.

Como:

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

$$KLDC = \frac{25469}{1000}$$

$$KLDC = 25.469$$

Donde la evaluación del sistema ha sido considerada bajo las **25469** KLDC.

Tabla No. 29. Coeficientes del Modelo COCOMO II

PROYECTO DE SOFTWARE	a	b	c	d
Orgánico	2,4	1,05	2,5	0,38
Semi - acoplado	3,0	1,12	2,5	0,35
Empotrado	3,60	1,20	2,5	0,32

Fuente: (Pressman.2010)

Tabla No. 30. Ecuaciones para calcular el 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	$NP = \frac{E}{T}$	Persona
Costo Total	$CT = SueldoMes * NP * T$	\$us.

Fuente: (Pressman,2010)

Selección de atributos y cálculo del factor de ajuste FAE para el desarrollo del análisis de costo.

Tabla No. 31. Valores de atributo de costes FAE.

ATRIBUTOS	VALOR					
	Muy bajo	Bajo	Nomina I	Alto	Muy alto	Extra alto
Atributos del Software						
Atributos del Software						
Fiabilidad	7,75	0,88	1,00	1,15	1,40	
Tamaño de base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16	
Complejidad	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Atributos del Hardware						
Restricciones de tiempo de execution			1,00	1,11	1,30	1,66

Restricciones de memoria virtual			1,00	1,06	1,21	1,56
Volatilidad de la 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	
Calidad de los programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	
Experiencia en la máquina virtual	1,21	1,10	1,00	0,90		
Experiencia lenguaje programación	1,14	1,07	1,00	0,95		
Atributos del Proyecto						
Uso de técnicas actuales de programación	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
Utilización de herramientas 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	
TOTAL, FAE = 0.29						

Fuente: (elaboración propia)

Por lo cual el valor del factor de ajuste es el resultado de la multiplicación de los valores evaluados anteriormente en la anterior tabla.

$$FAE = 0.29$$

Aplicando y reemplazando valores a la fórmula de esfuerzo, se tiene:

$$E = a * (KLDC)^b * FAE$$

$$E = 2.4 * (25.469)^{1.05} * 0.29$$

$$E = 20.84 \frac{\text{Persona}}{\text{Mes}} \sim 20 \text{ Personas/Mes}$$

Calculando el Tiempo de desarrollo

$$T = c * (E)^d$$

$$T = 2.5 * (20.84)^{0.38} (\text{Meses})$$

$$T = 7.93 \text{ Equivale a } 8 \text{ Mes}$$

Cálculo de la Productividad

$$PR = \frac{LCD}{Esfuerzo} (LDC/Personas Mes)$$

$$PR = \frac{25.469}{20.84} (LDC/Personas Mes)$$

$$PR = 1.22 (LDC/Personas Mes)$$

Calculando el Personal Promedio:

$$NP = \frac{E}{T}$$

$$NP = \frac{20.84}{7.93}$$

$$NP = 2.63 \text{ Equivale a 3 Personas}$$

Cálculo de Costo Personas mes (Salario promedio = 350 \$ o 2450 Bs)

Costo Mes = Salario promedio entre programadores

$$\text{Costo Mes} = 350 \$$$

Calculando el Costo Total del Sistema.

$$CT = \text{CostoMes} * NP * T$$

$$CT = 350 * 3 * 7.93$$

$$CT = 8326.5 \$us$$

Entonces se requiere estimando 3 personas un trabajo de 8 meses para el desarrollo del sistema con un costo total de 8326.5 \$ dólares.

4.3 EVALUAR LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

En la ISO – 27002 evalúa y rectifica la implementación mediante el cumplimiento de normas, así como la mejora continua de un conjunto de controles que permitan reducir el riesgo de sufrir incidentes de seguridad en el funcionamiento de la institución en

cuanto a la seguridad de la información, para lo cual se tomó los siguientes tipos de seguridad

4.3.1 Seguridad Lógica

- **Copias de Seguridad.** Los respaldos o (back-up) de la base de datos del sistema se deberá realizar de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla No. 32. Copias de seguridad.

Descripción	Duración
En periodo de registro de asociados	1 vez por semana
En periodo de registro de cobros	1 vez por mes
El periodo de registro de cajero	1 vez por día
En periodo de registro de personal	1 vez al día
En periodo de registro de directorio	1 vez al día

Fuente: (Elaboración propia)

- El Personal que interviene y los usuarios deberán cambiar el password del sistema periódicamente 1 vez cada 20 días o 1 vez al mes.
 - En caso de ser el administrador del sistema se recomienda cambiar el password periódicamente.
- **Identificación y Autenticación.** Permite prevenir el ingreso de personas que no son usuarios, para ello el sistema cuenta con un control estricto en el ingreso con un Usuario y una contraseña estrictamente controlada.
 - **Encriptación.** Es uno de los algoritmos de cifrado más utilizados y seguros para la encriptación de contraseña, es uno del dato de suma importancia para

el ingreso al sistema. de este modo se está utilizando lo que es el algoritmo de B-CRIPPT una encriptación de seguridad para el sistema.

➤ **Seguridad Física.** Se prevé la recomendación de los back-up 3 o hacer copias que sean almacenadas en distintos lugares. Los back-up de la base de datos.

○ **Equipamiento**

Una adecuada protección física y mantenimiento permanente de los equipos e instalaciones que conforman los activos de la empresa.

○ **Control de acceso físico al área de sistemas**

Se restringe el acceso físico a las áreas críticas a toda persona no autorizada, para reducir el riesgo de accidentes fraudulentos.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

El objetivo general del proyecto se ha logrado satisfactoriamente con el desarrollo del sistema de información web de control y seguimiento de asociados, utilizando las herramientas de diseño y desarrollo propuestos para la culminación del proyecto.

- Se procedió con el diagnóstico de la documentación, para la verificación del proceso de administración, así se observó la situación actual en el colegio de arquitecto.
- Se analizó los requerimientos del sistema web, se designó funciones correspondientes para estructurar el sistema de información web con el fin de cumplir las necesidades.
- Se desarrolló el módulo de seguimiento para el control de asociados, el cobro de sus aportes y ahorros. de acuerdo a los requerimientos del colegio de arquitectos.
- Se realizó la prueba de funcionalidad, caja blanca y caja negra para verificar que el sistema cumpla con las expectativas deseadas.
- Finalmente se da por concluido que el sistema de información web de control y seguimiento de asociados para el colegio de arquitectos de El Alto, que permite el control y seguimiento a los asociados ofreciendo una información oportuna y confiable, cumpliéndose con todos los objetivos propuestos.

5.2 RECOMENDACIONES

Al igual que el avance de la tecnología se evidencia la evolución de los sistemas. En base a las observaciones realizadas en el periodo de desarrollo del colegio de arquitectos las recomendaciones que se deben de considerar en el “SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ASOCIADOS” son los siguientes:

- Capacitar a los nuevos asociados y directorios para que puedan realizar operaciones del sistema y así poder administrarlos correctamente.
- Se recomienda cambiar continuamente las contraseñas para seguridad del sistema y proteger el acceso a personas ajenas.
- El directorio debe realizar copias de seguridad en periodos semanales y mensuales para resguardar toda la información en caso de un problema técnico externo.
- Para posteriores versiones se recomienda ampliar el sistema con más módulos de trabajos realizados por los arquitectos asociados, un módulo para la generación de planillas para el control del personal, para así tener una información centralizada de todos los procesos que se realizan en el colegio de arquitectos de el Alto.

BIBLIOGRAFÍA

- Alegsa. (2020).** Definición de sistema de información. Santa Fe Argentina:
https://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema_operativo.php.
- Alvarez, M. (2020).** Gestor de Base de Datos MariaDB.
<https://desarrolloweb.com/articulos/elegir-mysql-mariadb>.
- Arias Chaves, M. (2006).** La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software. Costa Rica:
<https://www.redalyc.org/pdf/666/66612870011.pdf>.
- Aurazo, E. (2010).** Estudio de UWE-Metodología de Desarrollo Web.
<https://es.scribd.com/doc/44936310/Estudio-de-UWE-Metodologia-de-Desarrollo-Web>.
- Bejar Rivera, L. (2018).** El control administrativo. Santiago de Chile:
<http://revistaderecho.um.edu.uy/wp-content/uploads/2013/02/Bejar-Rivera-y-Orrico-Galvez-El-Control-Administrativo-en-Mexico.pdf>.
- Blanco Bueno, C. (2007).** Ingeniería de Software construcción y pruebas de software. file:///C:/Users/luis/Desktop/tema1-pruebasSistemasSoftware.pdf.
- Cochran, D. (2012).** que es bootstrap y como funciona en el diseño web.
<https://prezi.com/5uc99oodbmz2/que-es-bootstrap-y-como-funciona-en-el-diseno-web/>.
- education, J. (2018).** ¿Qué es CSS? Descripción y ventajas de la hoja de estilos.
<https://fp.uoc.fje.edu/blog/que-es-css-descripcion-y-ventajas-de-la-hoja-de-estilos/>.
- Evaluando. (2020).** Gestión de requerimientos de un proyecto de software empresarial. <https://www.evaluandosoftware.com/gestion-requerimientos-proyecto-software-empresarial/>.
- Gacia,Galan, H. (2018).** Gestor de Base de Datos MariaDB.
<https://www.arsys.es/blog/programacion/cuando-utilizar-mariadb/>.
- ISO/IEC 27000. (2018).** <https://www.pmg-ssi.com/2017/08/norma-iso-27002-politica-seguridad/>.

ISO/IEC 27002. (2018). <https://ostec.blog/es/generico/iso-27002-buenas-practicas-gsi>.

Koch, N. (2008). UML-BASED WEB ENGINEERING. Alimania:
https://www.researchgate.net/publication/230629680_UML-Based_Web_Engineering_An_Approach_based_on_Standards.

López Patiño, J. (2016). Diseño y desarrollo de una base de datos Sql y aplicaciones web . Valencia:
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/92593/SAID%20-%20Dise%C3%B1o%20y%20desarrollo%20de%20una%20base%20de%20datos%20SQL%20y%20aplicaci%C3%B3n%20web%20para%20la%20gesti%C3%B3n.pdf?sequence=1>.

McCool, R. (1995). Servidor HTTP Apache. EEUU.

Mesquita, R. (2019). Qué es un Sistema de Información y cuáles son sus características. <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-un-sistema-de-informacion/>.

Mestras Pavon, J. (2008). Estructura de las Aplicaciones Orientadas a ObjetosEl patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC). Madrid:
<https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/poo/2.14.MVC.pdf>.

Nora Koch. (2008). Metodología UWE UML(UML-Based Web Engineering).
<https://es.scribd.com/document/298033442/Metodologia-UWE-UML>.

Pabón Mestras, J. (2012). Estructura de las Aplicaciones Orientadas a Objetos el patron Modelo-Vista_Controlador(MVC). Madrid:
<https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/poo/2.14.mvc.pdf>.

Pavón Mastres, J. (2013). Aplicaciones Web Sistemas Web Bootstrap. Madrid:
<https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/web/26-Bootstrap.pdf>.

Pavón Mestras, J. (2012). Servidores Web - Apache. Obtenido de Servidores Web:
<https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/web/31-ServidoresWeb-Apache.pdf>

Pressman, R. (2015). Métricas Técnicas del Software. Obtenido de Ingeniería de Software: <https://ingsoftware2020.webcindario.com/tercera-unidad/estrategias-de-prueba-del-software/metricas-tecnicas-del-software.html>

Schmuller Joseph. (2001). Lenguaje de Modelo Unificado. Madrid:

https://www.academia.edu/36727407/INTRODUCCI%C3%93N_AL LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO UML.

CAPITULO I

MARCO PRELIMINAR

CAPITULO II



MARCO TEÓRICO

CAPITULO III



MARCO APLICATIVO

CAPITULO IV

MÉTRICAS DE CALIDAD, ESTIMACIÓN DE COSTO Y SEGURIDAD

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

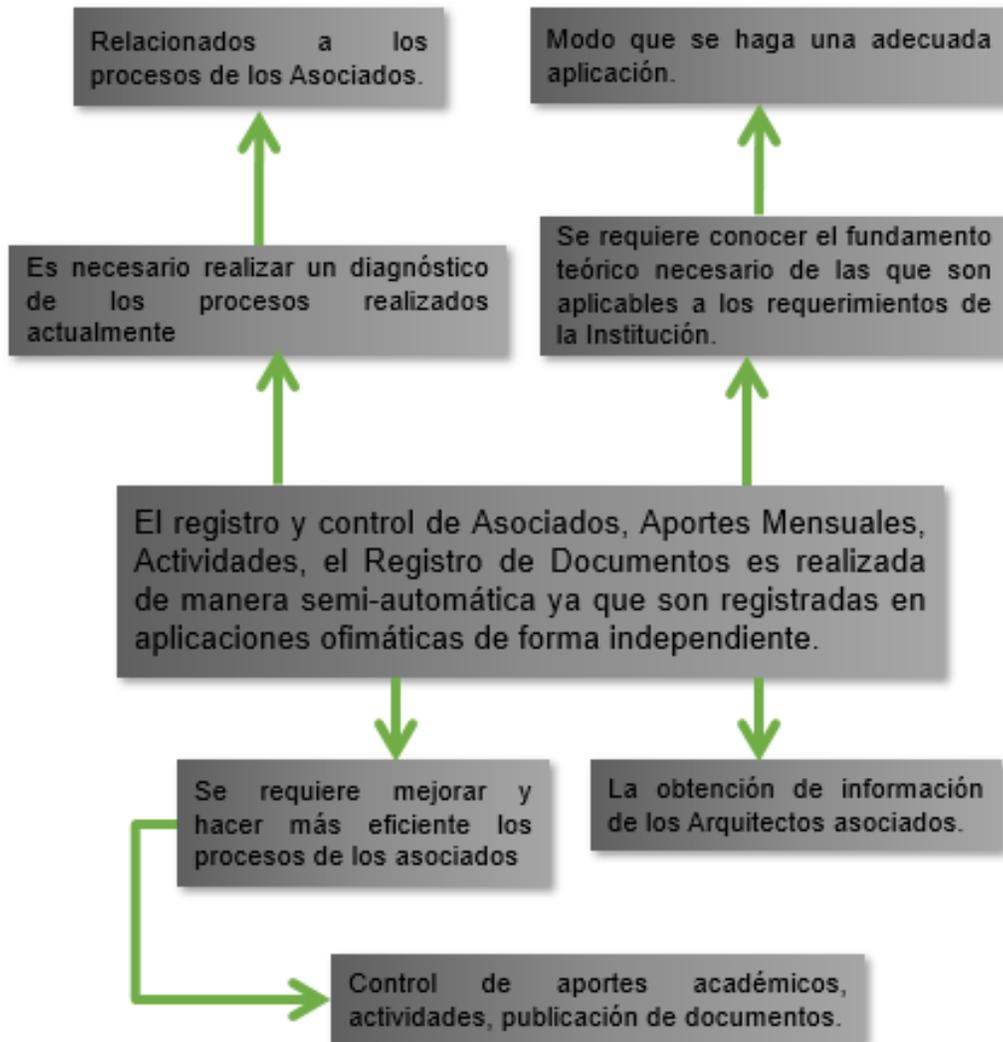
BIBLIOGRAFÍA



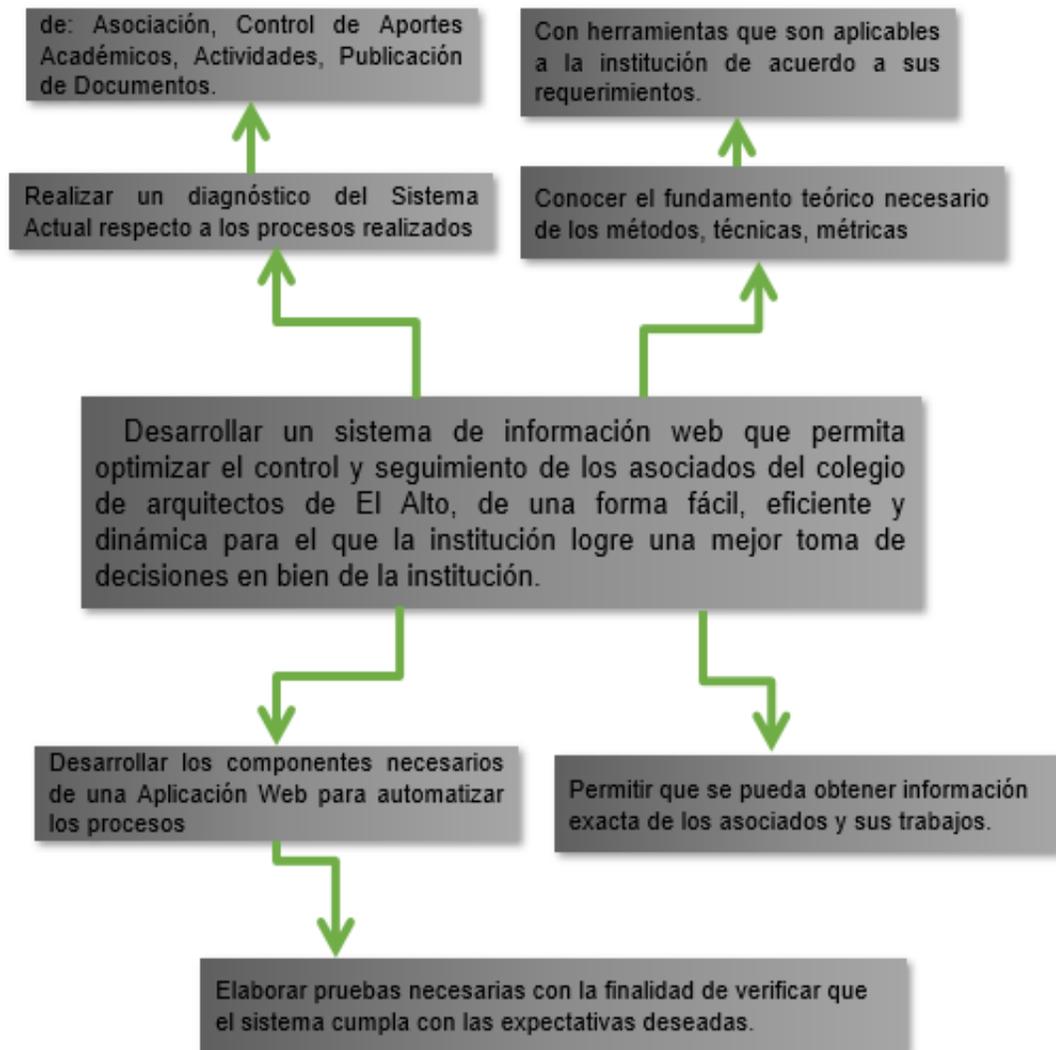
ANEXO



ÁRBOL DE PROBLEMAS



ÁRBOL DE OBJETIVOS



MANUAL



DE USUARIO

MANUAL



TÉCNICO

MANUAL DE USUARIO

➤ LOGIN DEL SISTEMA



- 1-. ingrese el nombre de usuario con lo que se registró en el sistema.
- 2-. Ingrese la contraseña con lo que se registró en el sistema.
- 3-. Ingresar al sistema, si los datos son correctos, caso contrario el sistema no le permitirá el ingreso al sistema.

➤ INICIO



- 1-. Barra lateral donde indica con que usuario ingresa al sistema.
- 2-. Barra de menú del sistema.
- 3-. Barra horizontal donde está el botón para cerrar sesión y cambiar contraseña.
- 4-. Cantidad de asociados registrados.
- 5-. Cantidad de asociados masculinos que están registrados en el sistema.
- 6-. Cantidad de asociados femeninos.
- 7-. Cantidad de asociados invitados.
- 8-. Cantidad de asociados fallecidos o jubilados
- 9-. Grafica de asociados que existen en el sistema ya sean asociados, invitados, jubilados y fallecidos.
- 10-. Gráfico donde muestra los ingresos por meses de los aportes de los asociados.

➤ PERSONAL

❖ LISTADO DEL PERSONAL

The screenshot shows the 'REGISTRO DE PERSONAL' interface. The sidebar menu on the left has 'Personal' selected (1). The main area displays a table of two personnel records. The top record is for ESTHER CONDORI SALAZAR, and the bottom for FERNANDA QUISPE COLQUE. The table has columns for NOMBRE, CONTACTOS, FORMACION, REFERENCIA, and ESTADO. The 'ESTADO' column shows 'ACTIVO' with icons for edit, delete, and status change (6, 7, 8). A '+ Agregar' button is at the top left (2). A search bar is at the top right (5). A horizontal bar at the top shows 'Mostrar 10 registros' (4).

NOMBRE	CONTACTOS	FORMACION	REFERENCIA	ESTADO
 ESTHER CONDORI SALAZAR FECHA NACIMIENTO: 11/02/1994 GÉNERO: FEMENINO CÉDULA: 70675324P	ester@gmail.com 23423423 Zona Ballivan Calle 6 #334	Sagrado Corazon Profesion: Secretaria Egreso: 2005	ninguno	ACTIVO [Edit] [Delete] [Status]
 FERNANDA QUISPE COLQUE FECHA NACIMIENTO: 11/02/2000 GÉNERO: FEMENINO CÉDULA: 2345678P	fers@gmail.com 3423432 Zona Caluyo Calle Tupac Catari #443	Infocal Profesion: Contadora Egreso: 2010	ninguno	AC [Edit] [Delete] [Status]

Registros del 1 al 2, Total: 2 registros

- 1-. Módulo de personal.
- 2-. Agregar un nuevo personal.
- 3-. Muestra ver o no ver al personal eliminado.
- 4-. Muestra una tabla de los personales que existe en el sistema registrados.

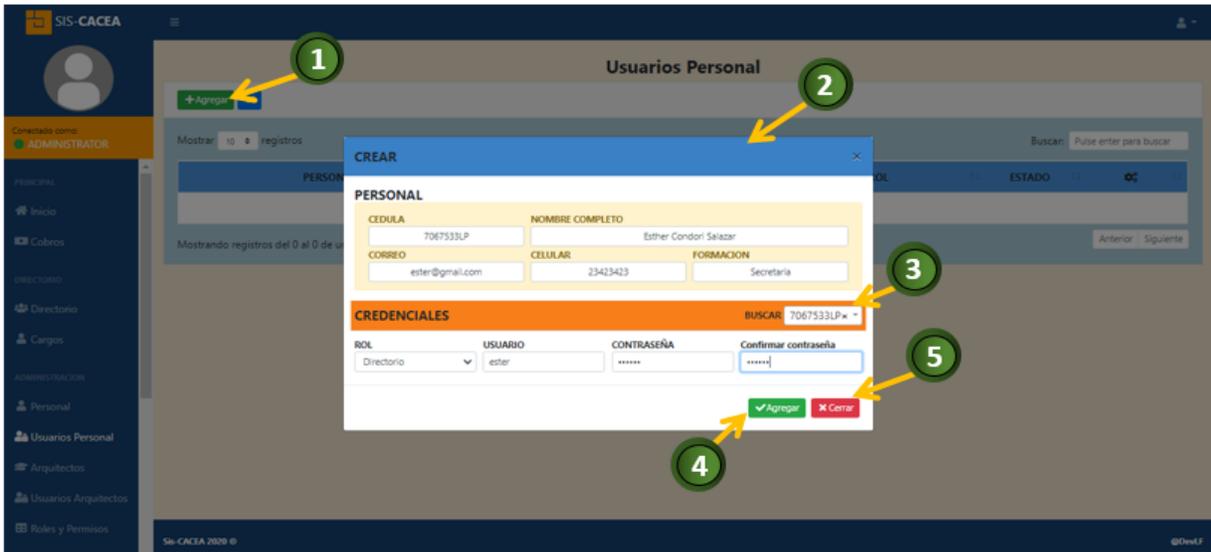
- 5-. Cuadro de texto donde se ingresa un dato del personal que desee buscar.
- 6-. Botón donde ingresa a un formulario donde te muestra la información de personal.
- 7-. Botón donde ingresa a un formulario de editar información de un personal.
- 8-. Botón de eliminar o cambiar de estado de un personal.

❖ AGREGAR PERSONAL

The screenshot shows a web application interface for 'SIS-CAECA'. The main content area is titled 'REGISTRO DE PERSONAL'. A modal window titled 'AGREGAR' is open, displaying a form for adding a new person. The form is divided into two main sections: 'DATOS PERSONALES' and 'INFORMACIÓN DE FORMACION ACADEMICA'. The 'DATOS PERSONALES' section includes fields for Cedula (3534545), Nombre Completo (Andres Mercado Tapia), Fotografía (21.jpg), Fecha Nacimiento (04/08/1987), Sexo (Masculino), Telf/Cel (71973333), Correo (none@gmail.com), and Dirección (El Alto calle 7 #126). The 'INFORMACIÓN DE FORMACION ACADEMICA' section includes a table with columns for PROFESION (contador), INSTITUCION/UNIVERSIDAD (umsa), and AÑO EGRESO (2009). There is also a 'HABILITAR' button set to 'SI' and a 'CURRICULUM VITAE' upload button with a file named 'curriculum.pdf'. At the bottom of the modal, there are two buttons: 'Agregar' (green) and 'Cerrar' (red). The background shows a list of existing personnel records with columns for 'REFERENCIA' and 'ESTADO'.

- 1-. Agregar un nuevo personal.
- 2-. Se muestra un formulario de agregar personal con todos los datos posible.
- 3-. Botón para habilitar un nuevo personal para que se cree su usuario y contraseña.
- 4-. Botón para subir el curriculum vitae del personal.
- 5-. Botón para agregar los datos del nuevo personal.
- 6-. Botón de cancelar el registro del personal.

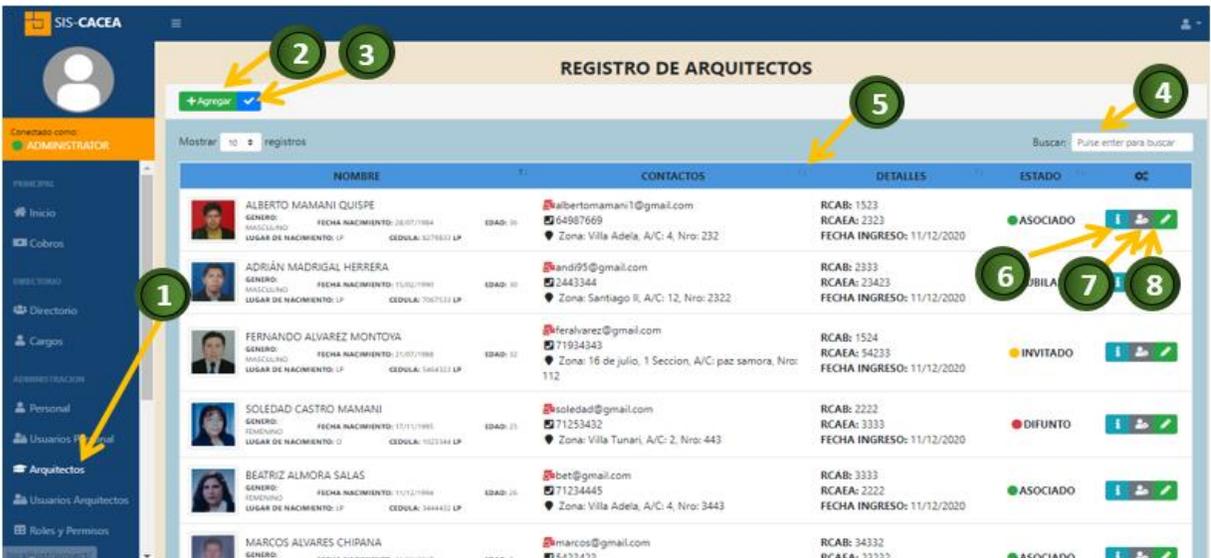
❖ USUARIO PERSONAL



- 1-. Agregar un nuevo usuario personal.
- 2-. Se muestra la tabla de agregar un usuario personal con todos los datos y los roles.
- 3-. Muestra un cuadro de texto donde se ingresa el CI del arquitecto para darle un rol, usuario y contraseña y que se desee buscar.
- 3-. Botón para agregar los datos del nuevo usuario personal.
- 4-. Botón de cancelar el registro del usuario personal.

➤ ARQUITECTOS

❖ REGISTROS DE ARQUITECTOS



- 1-. Módulo del arquitecto.
- 2-. Agregar un nuevo arquitecto.
- 3-. Muestra ver o no ver al personal eliminado.
- 4-. Muestra una tabla de los arquitectos que existe en el sistema registrados.
- 5-. Cuadro de texto donde se ingresa un dato del arquitecto que desee buscar.
- 6-. Botón donde ingresa a un formulario donde te muestra la información del arquitecto.
- 7-. Botón de cambiar de estado de un arquitecto.
- 8-. Botón donde ingresa a un formulario de editar información de un arquitecto.

❖ AGREGAR ARQUITECTO

The screenshot shows the 'REGISTRO DE ARQUITECTOS' form in the SIS-CAECA system. The form is titled 'AGREGAR NUEVO ARQUITECTO' and is divided into several sections:

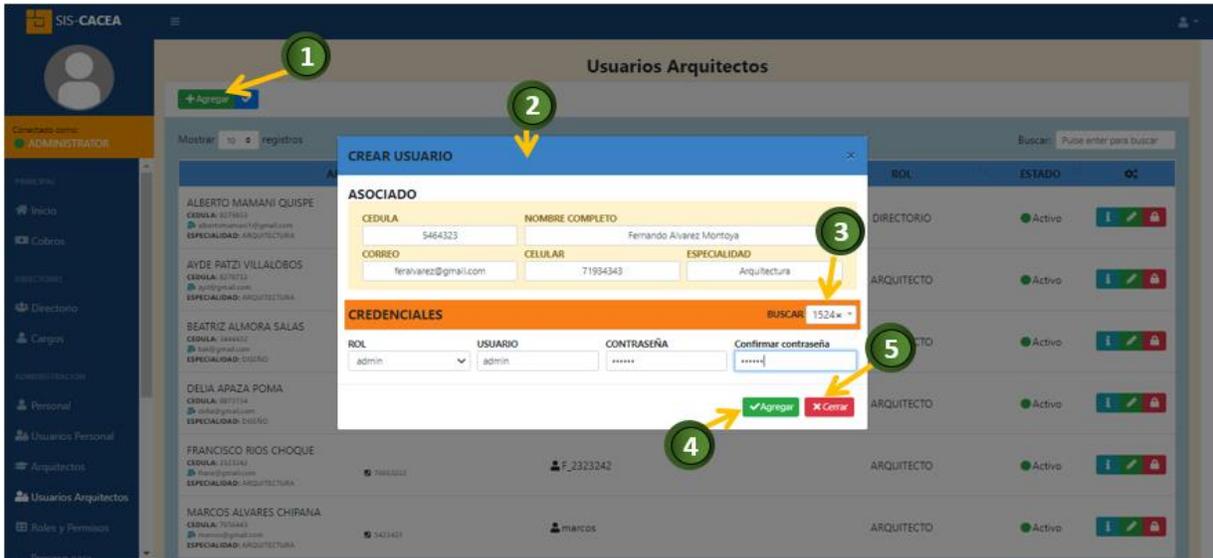
- DATOS PERSONALES:** Includes fields for 'FECHA NACIMIENTO' (27/08/1991), 'CEDULA' (7066522), 'EMITIDO' (LP), 'NOMBRE COMPLETO' (Yesica Mita Camargo), 'FOTOGRAFIA' (upload button), 'TELEFONO CELULAR' (74966233), 'Dpto NACIMIENTO' (LP), 'SEXO' (Femenino), 'ESTADO CIVIL' (Soltero), 'CORREO' (yesri@gmail.com), 'ZONA/RESIDENCIA' (Sajama), 'CALLE/AVENIDA' (Capitan ravelo), and 'DOMICILIO/RESIDENCIA' (2882).
- FORMACION ACADEMICA:** Includes fields for 'INSTITUCION/UNIVERSIDAD' (Universidad Mayor de San Andres), 'GRADO ACADEMICO' (Licenciatura), 'ESPECIALIDAD' (Arquitecto), 'TITULO ACADEMICO' (Lic. Arquitectura), 'NUMERO TITULO' (245555), 'FECHA DE TITULO' (14/09/2019), 'FECHA PROVISION NACIONAL' (14/09/2019), 'RESPLDO DE TITULO' (21.jpg), 'PROVISION NACIONAL' (20.jpg), and 'CURRICULUM VITAE' (curriculum.pdf).
- DATOS OFICINA:** Includes fields for 'ZONA' (Satelite), 'CALLE/AVENIDA' (12), 'NUMERO/EDIFICIO' (2315), and 'DETALLES' (Piso 2 oficina 5). There is an 'ASOCIADO' checkbox which is checked.
- DATOS AFILIACION:** Includes fields for 'FECHA INSCRIPCION' (14/12/2020), 'RCAB' (2344), and 'RCAB' (1263).

At the bottom right of the form, there are two buttons: 'Agregar' (green) and 'Cancelar' (red). The numbered callouts in the image point to the following elements:

- 1: Points to the 'REGISTRO DE ARQUITECTOS' header.
- 2: Points to the 'ASOCIADO' checkbox.
- 3: Points to the 'Agregar' button.
- 4: Points to the 'Cancelar' button.

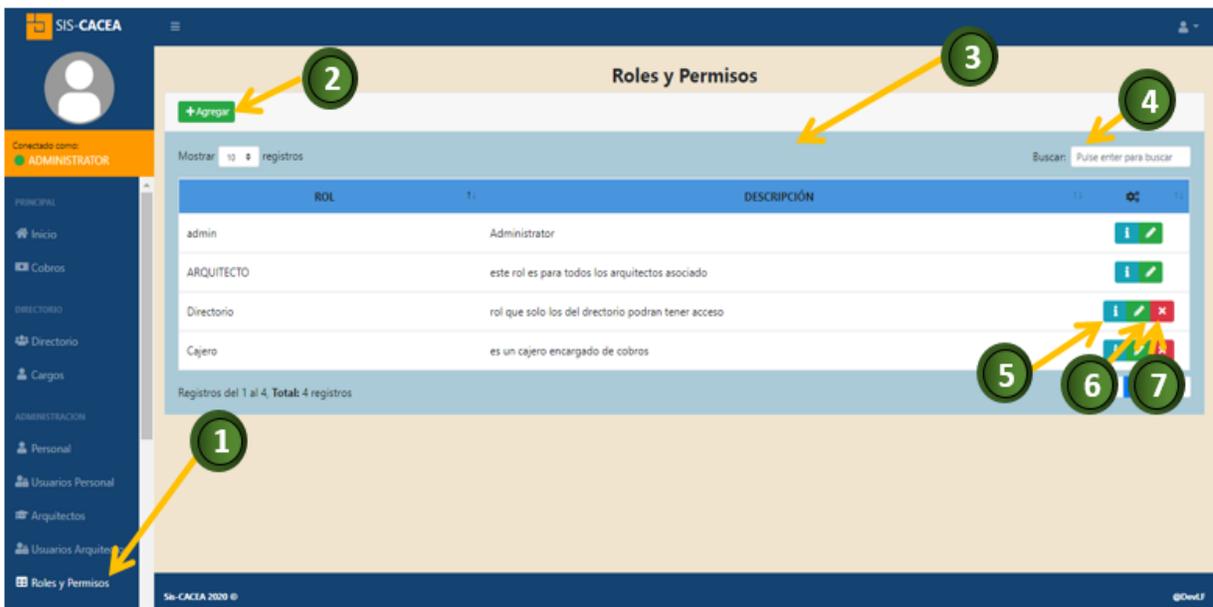
- 1-. Se muestra un formulario de agregar un arquitecto con todos los datos.
- 2-. Botón para habilitar un nuevo arquitecto para que se cree su usuario y contraseña.
- 3-. Botón para agregar los datos del nuevo arquitecto.
- 4-. Botón de cancelar el registro del arquitecto.

❖ USUARIO ARQUITECTO



- 1-. Agregar un nuevo usuario de arquitecto.
- 2-. Se muestra un formulario de agregar un usuario de arquitecto con todos los datos y con los roles correspondientes.
- 3-. Buscar por registro de arquitecto de invitados.
- 3-. Botón para agregar los datos del nuevo usuario de arquitecto.
- 4-. Botón de cancelar el registro del usuario de arquitecto.

➤ ROLES Y PERMISOS



- 1-. Módulo del roles y permisos.
- 2-. Agregar un nuevo rol y permiso para un asociado o arquitecto.
- 3-. Muestra una tabla de los roles y permisos que existe en el sistema registrados.
- 4-. Cuadro de texto donde se ingresa un dato de un rol que desee buscar.
- 5-. Botón donde ingresa a un formulario donde te muestra la información de los roles y permisos que tienen.
- 6-. Botón donde ingresa a un formulario de editar información de un rol o permiso.
- 7-. Botón de eliminar un rol o permiso.

➤ PROCESOS PARA APORTES

CARGO	DESCRIPCION	TIPO	ESTADO	
DIVISION Y PARTICION	division y particion	CON AHORRO	ACTIVO	[i] [pencil] [x]
PERITAJE	es un proceso de peritaje	SIN AHORRO	ACTIVO	[i] [pencil] [x]
DIVISION Y PARTICION (INC. SUP)	Es un proceso de con ahorro realizado por el arquitecto	CON AHORRO	ACTIVO	[i] [pencil] [x]
DIVISION	trata sobre una fusion de superficie	CON AHORRO	ACTIVO	[i] [pencil] [x]
FUSION (INC. SUPERFICIE)	Es una fusion con incremento de superficie	CON AHORRO	ACTIVO	[i] [pencil] [x]
GALPONES	Son estructuras contruidas con un modelo galpon	CON AHORRO	ACTIVO	[i] [pencil] [x]
LEGALIZACION	son terrenos para el proceso de legalizacion	CON AHORRO	ACTIVO	[i] [pencil] [x]
LEGALIZACION (INC. SUPERFICIE)	Son legalizaciones con incremento de superficie	CON AHORRO	ACTIVO	[i] [pencil] [x]
LEGALIZACION DE LOTE	son legalizaciones de lotes	CON AHORRO	ACTIVO	[i] [pencil] [x]
LOTEO	proceso de loteo de terrenos	CON AHORRO	ACTIVO	[i] [pencil] [x]

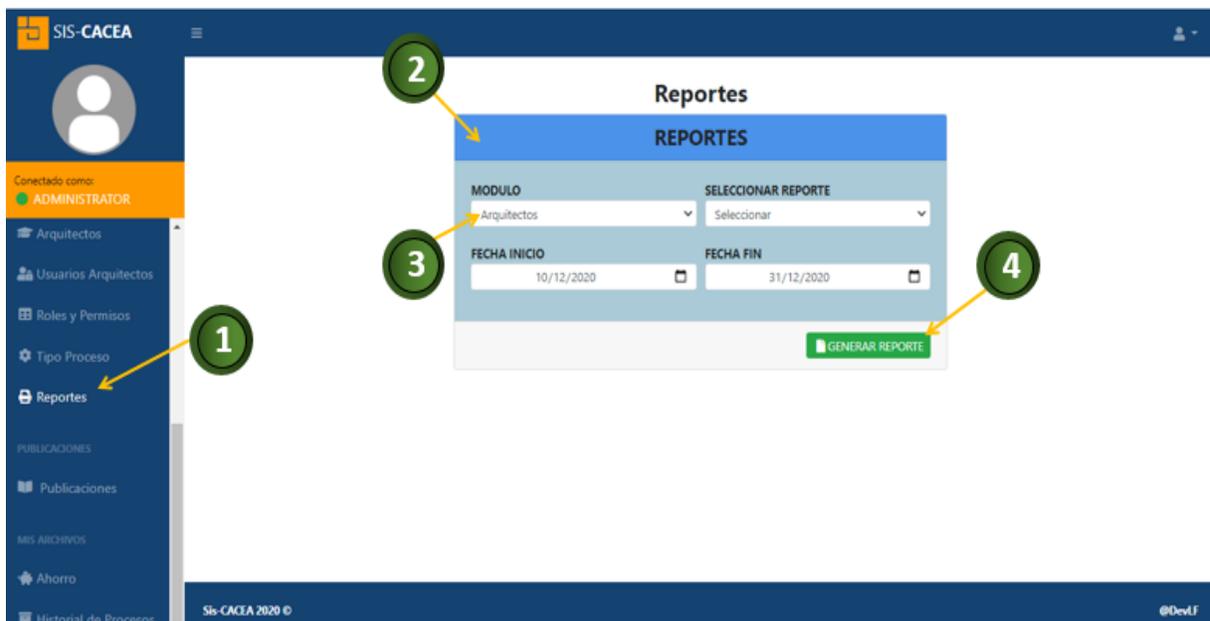
- 1-. Módulo del tipo de proceso.
- 2-. Agregar un nuevo proceso y permiso para un asociado o arquitecto.
- 3-. Muestra una tabla de los procesos de ahora que existe en el sistema registrados.
- 4-. Cuadro de texto donde se ingresa un dato de un proceso de ahorro que desee buscar.
- 5-. Botón ingresar a un formulario donde muestra la información del ahorro que tienen.
- 6-. Botón donde ingresa a un formulario de editar información de un proceso.
- 7-. Botón de eliminar un proceso.

❖ AGREGAR PROCESO



- 1-. Agregar un nuevo proceso de cobro.
- 2-. Se muestra un formulario de agregar un proceso de cobro correspondiente.
- 3-. Seleccionar que tipo de proceso desee crear.
- 4-. Botón para agregar un nuevo proceso de cobro.
- 5-. Botón de cancelar un proceso.

➤ REPORTE



- 1-. Ingresar al módulo de reporte.
- 2-. Se muestra un formulario de generar reporte
- 3-. Selección que tipo de reporte desee generar de fecha inicio a una fecha final
 - ❖ Arquitectos
 - ❖ Asociados
 - ❖ Personal
 - ❖ Cobros
 - Cobros por mensualidad
 - Cobros por inscripciones
 - Cobros por proceso
 - ❖ Publicaciones
 - ❖ Reporte de informe de aportes
- 4-. Botón de generar reporte.

➤ PUBLICACIONES

The screenshot displays the 'Publicaciones' module in the SIS-CACEA system. The interface includes a sidebar with navigation options, a main content area with a table of publications, and a search bar. Numbered callouts (1-7) highlight key elements:

- 1: Points to the 'Publicaciones' menu item in the sidebar.
- 2: Points to the '+ Agregar' button in the top left of the main content area.
- 3: Points to the table header with columns: NOMBRE, TIPO, DESCRIPCION, ESTADO.
- 4: Points to the search bar in the top right of the main content area.
- 5, 6, and 7: Point to the action icons (info, edit, delete) for a publication entry in the table.

NOMBRE	TIPO	DESCRIPCION	ESTADO
Distinctio ea sequi doloribus ut ullam sed. Enim non dolores quia et aspernatur beatae.	Documento	Quis dolore alias aut sit occaecati magni. Similique iste illo et voluptatem nesciunt alias nobis. Consequatur et molestiae iste voluptas consequuntur labore. Reprehenderit beatae assumenda quia voluptatum dicta.	● ACTIVO
am molestiae dolorem velit consequatur sequi qui qui. excepturi voluptatem magni exercitationem.	Imagen	Doloribus aut asperiores non. Et tempore illum fugit tempora. Enim omnis dolore dignissimos cumque. Possimus et vero quis alias occaecati sed deserunt alias.	● ACTIVO
Placeat dicta aut iusto deserunt et sed distinctio. Qui eos odit ut.	Documento	Et voluptatem amet aliquam quo velit inventore et voluptatem. Quo ut dolore quasi debitis quaerat voluptatem. Alias rerum aut vel aut aperiam esse.	● ACTIVO
Sunt cum totam aut fugit aut. Sed delectus ut repudiandae sunt. Ut voluptatem in qui quo.	Documento	Nesciunt iusto omnis excepturi et iusto optio. Dolores dolor est commodi odit quo. Voluptatem rem quibusdam eos praesentium error suscipit iure.	● ACTIVO
Enim nam repellat iste. Distinctio facere aut repudiandae quicquam. Euplicabo et voluptas eaene nobis quic			

- 1-. Módulo de publicaciones.
- 2-. Agregar publicación.

- 3-. Muestra una tabla de las publicaciones activas y desactivas que se podrán mostrar en la página web.
- 4-. Cuadro de texto donde se ingresa un dato de una publicación que desee buscar.
- 5-. Botón Donde muestra la información detallada de la publicación.
- 6-. Botón donde ingresa a un formulario de editar información de la publicación.
- 7-. Botón de eliminar o cambio de estado.

➤ AHORRO

SIS-CACEA

Conectado como BEATRIZ

PRINCIPAL

Inicio

MIS ARCHIVOS

Ahorro

Historial de Procesos

Calcular Aranceles

Ahorro Arquitecto

Mostrar 10 registros

Buscar: Pulse enter para buscar

FECHA	#PROCESOS/TRABAJOS	COMPROBANTE	AHORRO	TOTAL	
12/12/2020	DIVISION Y PARTICION	R-000048	12.60	18.90	i
12/12/2020	DIVISION Y PARTICION	R-000050	21.35	32.03	i
TOTAL					

Registros del 1 al 2, Total: 2 registros

Anterior 1 Siguiente

SIS-CACEA 2020 ©

@Dowl

- 1-. Módulo de Ahorros.
- 2-. Cerrar sesión.
- 3-. Muestra una tabla de los ahorros de los arquitectos.
- 4-. Cuadro de texto donde se ingresa un dato que desee buscar.
- 5-. Botón Donde muestra la información detallada del ahorro correspondiente.

➤ HISTORIAL DE PROCESOS

The screenshot displays the 'Historial de Procesos' (Process History) module. The main content area is titled 'Listado de Procesos Realizados'. It features a table with the following data:

FECHA	CONCEPTO	COMPROBANTE	TOTAL
12/12/2020	DIVISION Y PARTICION	R-00048	18.90
12/12/2020	PERITAJE	R-00049	7.00
12/12/2020	DIVISION Y PARTICION	R-00050	32.03

Additional interface elements include a search bar labeled 'Buscan: Pulse enter para buscar', a 'Mostrar 10 registros' dropdown, and navigation buttons 'Anterior' and 'Siguiete'. The left sidebar shows the user 'BEATRIZ' and the 'Historial de Procesos' menu item.

- 1-. Módulo de historial de procesos.
- 2-. Cerrar sesión.
- 3-. Muestra una tabla del listado de los procesos realizados.
- 4-. Cuadro de texto donde se ingresa un proceso que desee buscar.
- 5-. Botón Donde muestra la información detallada del proceso correspondiente.

➤ CALCULAR ARANCEL

The screenshot displays the 'Calculador de Arancel' (Fee Calculator) module. The main content area is titled 'Calculador de Arancel' and contains a form with the following fields:

TIPO	SUPERFICIE	CANTIDAD	INDICE	TOTAL ARANCEL
Vivienda	0	0	0	0

Additional interface elements include a 'DATOS A CALCULAR' header, a search bar, and navigation buttons. The left sidebar shows the user 'ADMINISTRATOR' and the 'Calcular Aranceles' menu item.

- 1-. Módulo de calcular aranceles.
- 2-. Seleccionar que tipo de arancel desee calcular.
- 3-. Muestra un cuadro donde debe ingresar la superficie del tipo de arancel.
- 4-. Muestra un cuadro donde debe ingresar la cantidad del tipo de arancel.
- 5-. Muestra un cuadro donde debe ingresar el índice.
- 6-. Muestra un cuadro donde debe ingresar el total del arancel.

➤ COBROS

❖ COBRANZAS

- 1-. Módulo de cobros.
- 2-. Muestra la parte donde se ingresa los datos para el cobro o para la cota mensual del asociado.
- 3-. Muestra la cobranza de los asociados.
- 4-. Muestra su Kardex de cuantos procesos se ha realizado.
- 5-. Muestra la mensualidad de cuanto tiene que pagar mensualmente.
- 6-. Muestra la inscripción de que fecha de inicio o empezó a pagar y hasta que fecha tiene que pagar, cuanto se pagó y cuando tiene de saldo.
- 7-. Seleccionar que proceso desee realizar y llenar los campos faltantes.

8-. Botón registrar, registrara el formulario de cobro realizado.

❖ KARDEX

The screenshot shows the SIS-CAECA interface. On the left is a sidebar with a user profile and navigation menu. The main area is titled 'Registro de Cobros' and has tabs for 'COBRANZAS', 'KARDEX', 'MENSUALIDADES', and 'INSCRIPCIÓN'. The 'KARDEX' tab is active. Below the tabs is a search bar and a table with two entries. Callout 1 points to the 'KARDEX' tab, callout 2 points to the search bar, and callout 3 points to an edit button in the table.

FECHA	CONCEPTO	#COMPROBANTE	PRECIO	
10/12/2020	PERITAJE	R-000041	117.00	[i]
10/12/2020	DIVISION Y PARTICION	R-000042	18.90	[i]

1-. Seleccionar Kardex.

2-. Busca el registro de cobro que se realizó y a quien.

3-. Botón de editar los campos del cobro.

❖ MENSUALIDADES

The screenshot shows the SIS-CAECA interface. On the left is a sidebar with a user profile and navigation menu. The main area is titled 'Registro de Cobros' and has tabs for 'COBRANZAS', 'KARDEX', 'MENSUALIDADES', and 'INSCRIPCIÓN'. The 'MENSUALIDADES' tab is active. Below the tabs is a search bar and a table with one entry. Callout 1 points to the 'MENSUALIDADES' tab, callout 2 points to the search bar, callout 3 points to the '+ Agregar' button, callout 4 points to the 'ESTADO' column, callout 5 points to the 'ESTADO' column, and callout 6 points to the 'TOTAL' column.

GESTIÓN	DETALLE	TOTAL	TOTAL COBRADO	ESTADO APORTE	ESTADO	
2020	detalle de mensualidad	120.00	0.00	Activo	ACTIVO	[i] [d]

Below the table is a section titled 'REGISTRO DE COBROS REALIZADOS' with a table:

FECHA	USUARIO	# COMPROBANTE	OBSERVACIONES	TOTAL
10/12/2020	ADMINISTRATOR	R-000043	mes de enero	10.00
TOTAL				10.00

- 1-. Seleccionar mensualidades.
- 2-. Agregar una mensualidad de la operación que este ejecutante.
- 3-. Botón de registrar un cobro de una mensualidad.
- 4-. Botón de editar los campos del cobro.
- 5 y 6-. Botón de listar o detallar el cobro realizado que se muestra en la tabla de registro de cobro realizados.

❖ INSCRIPCIÓN

The screenshot displays the 'Registro de Cobros' interface. On the left is a sidebar with navigation options like 'Inicio', 'Cobros', and 'Directorio'. The main area has a top navigation bar with tabs for 'COBRANZAS', 'KARDEX', 'MENSUALIDADES', and 'INSCRIPCIÓN'. Below the tabs are search filters for 'BUSCAR ARQUITECTO' and 'FECHA'. The central part features a table titled 'REGISTRO DE COBRO POR INSCRIPCIÓN' with columns for 'FECHA INICIO', 'FECHA CONCLUSION', 'TOTAL', 'A CUENTA', and 'SALDO'. Below this is another table titled 'REGISTRO DE COBROS - (PAGO PARCIAL)' with columns for 'FECHA', 'OBSERVACIONES', '# COMPROBANTE', and 'MONTO'. Buttons for '+ Agregar', '+ Registra Cobro', and '+ Credencial' are visible. Numbered callouts (1-6) highlight these key elements.

- 1-. Seleccionar inscripción.
- 2-. Agregar una cuenta de inscripción que se ejecutante.
- 3-. Tabla de registro de cobro por inscripción.
- 4-. Botón de impresión de una credencial para un asociado.
- 5-. Botón de registrar cobro de inscripción.
- 6-. Tabla de registro de cobros - pago parcial.

MANUAL TÉCNICO

SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ASOCIADOS COLEGIO DE ARQUITECTOS DE EL ALTO

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la información sobre los recursos necesarios para el funcionamiento del sistema, como también las características físicas y técnicas de cada elemento como ser el hardware y software. El sistema está orientado a un entorno web para el Control y Seguimiento de Asociados del Colegio de Arquitectos.

2. OBJETIVO

Guiar al usuario o administrador en las características y requerimientos de software como de hardware para el funcionamiento del sistema.

3. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

- Requerimientos de mínimo de Hardware
 - Computadora personal: con un procesador mayor a Core-dual, memoria RAM de 4 Gb y un disco duro mayor a 500 Gb.
 - Enrutador de red ethernet / Wi-fi
- Requerimientos de software.
 - Sistemas Operativos Windows o Linux.
 - Navegadores (Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari), con versiones mayores a 5.0.