



Universidad del Bío-Bío
Facultad de Ciencias Empresariales
Escuela de Ingeniería Civil Informática

“Sistema de Administración de Evidencias para las Escuelas de la Universidad del Bío-Bío”

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA

AUTORES:

MATÍAS IVAN MUÑOZ SOTO
NICOLÁS ALEJANDRO OÑATE OÑATE

Profesor Guía
Luis Daniel Gajardo Díaz

Noviembre del 2016
Chillán - Chile

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al profesor Luis Gajardo Díaz, porque siempre nos alentó a seguir mejorando el sistema y nos proporcionó su ayuda, por su paciencia y consejos. También agradezco al profesor Claudio Muñoz Sepúlveda, que siempre tuvo la disponibilidad para asistir a las reuniones de pruebas y para proponer ideas sobre las funcionalidades, además, siempre que requeríamos información, tuvo la buena voluntad de pasarnos documentos para analizar.

Agradecer también al profesor Alfonso Rodríguez quien nos ayudó en el proceso de análisis de factibilidad, por su paciencia y buena voluntad.

Por último, agradecer a mi familia, en especial, a mi madre, quien me ha apoyado siempre para alcanzar las metas que me he propuesto.

Nicolás A. Oñate Oñate

En primer lugar quiero agradecer a mi amigo y colega por ofrecerme y permitir que trabajara con él en esta travesía de desarrollar este sistema para la universidad. Y de igual manera, como lo mencionaba mi compañero, agradezco a los profesores por su apoyo y disponibilidad en momentos cruciales.

Y para finalizar, quiero agradecer a mis amigos por alentarme en este proceso, y en especial a mi familia por ser comprensivos en todo momento, darme la fuerza y el apoyo incondicional, que pese a no tenerlos cerca, siempre me lo entregaron todo.

Matias I. Muñoz Soto

RESUMEN

Este proyecto es presentado para dar conformidad a los requerimientos exigidos por la Universidad del Bío-Bío en el proceso de titulación de la carrera de Ingeniería Civil Informática. El presente proyecto lleva como título “Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío”. Sistema el cual nos motiva a dejar nuestra huella en la institución, además de entregar un buen servicio y conformidad para aquellos que lo utilicen.

Hoy en día la contingencia nacional en el área de la educación está generando muchos cambios tendientes a mejorar la calidad de los planteles universitarios. Esto implica que estas instituciones deben estar preparadas para abordar de mejor manera los procesos de acreditación y mejora curricular.

Es por ello, que el proyecto tiene como objetivo desarrollar un sistema web para optimizar los procesos de acreditación o renovación curricular de las carreras de la universidad, administrando y/o gestionando las información pertinente para esta, la cual es generada día a día por los procesos académicos y docentes de manera de tener un rápido y fácil acceso a los datos que se necesitan analizar.

En cuanto al desarrollo, se optó por aplicar una metodología de desarrollo iterativa e incremental, utilizando un modelo de tres capas MVC (Modelo, Vista, Controlador) mediante la uso del framework Yii 2.

Al aplicar este sistema se mejorará el proceso de gestión y/o administración de evidencias, así como las productividad en los proceso y el personal, y a su vez se mejorará la disponibilidad y el tiempo de obtención de esta información, permitiendo ingresar al sistema mediante diversos dispositivos (computador, tablet, celular). No obstante, reducirá el costo de materiales (archivadores, tinta, papel) y servicios adquiridos.

ABSTRACT

This project is presented to conform to the requirements demanded by the University of Bío-Bío in the process of titling the Civil Engineering Computer Science degree. This project is entitled "Evidence management system for the schools of the Bio-Bio University". System which motivates us to leave our mark in the institution, besides delivering a good service and conformity for those who use it.

Today the national contingency in the area of education is generating many changes aimed at improving the quality of university campuses. This implies that these institutions should be prepared to better address the processes of accreditation and curriculum improvement.

This is why the project aims to develop a web system to optimize the processes of accreditation or curricular renewal of the university's careers, managing the pertinent information for this, which is generated day by day by the Academic processes and teachers in order to have a quick and easy access to the data that need to be analyzed.

In terms of development, it was decided to apply an iterative and incremental development methodology using a three-layer MVC model (Model, View, Controller) using the Yii 2 framework.

By applying this system it is possible to improve the process of management and / or administration of evidences, as well as the productivity in the process and the personnel, and in turn will improve the availability and the time of obtaining this information, allowing to enter the system through Devices (computer, tablet, mobile). However, it will reduce the cost of materials (filing cabinets, ink, paper) and services purchased.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
ÍNDICE GENERAL.....	5
ÍNDICE FIGURAS.....	7
ÍNDICE TABLAS.....	8
INTRODUCCIÓN GENERAL	9
CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DE LA INSTITUCIÓN.....	11
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN	12
1.1.1 ANTECEDENTES GENERALES DE LA INSTITUCIÓN.....	12
1.1.2 MISIÓN.....	12
1.1.3 VISIÓN	12
1.1.4 OBJETIVOS DE LA INSTITUCIÓN	13
1.1.5 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA INSTITUCIÓN	13
1.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	14
1.2.1 OBJETIVOS DEL ÁREA DE ESTUDIO (ESCUELAS)	14
1.2.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA ESCUELA.....	15
1.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	15
1.4 PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	20
CAPÍTULO 2: DEFINICIÓN PROYECTO	21
2.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	22
2.1.1 OBJETIVO GENERAL	22
2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
2.2 AMBIENTE DE INGENIERÍA DE SOFTWARE.....	23
2.2.1 METODOLOGÍA DE DESARROLLO	23
2.2.2 ARQUITECTURA	23
2.2.3 NOTACIONES.....	24
2.2.4 ESTÁNDARES DE DOCUMENTACIÓN:	25
2.2.5 HERRAMIENTAS DE APOYO:	25
2.3 DEFINICIONES, SIGLAS Y ABREVIACIONES	26
CAPÍTULO 3: ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	28
3.1 ALCANCES	29
3.1.1 CARACTERÍSTICAS.....	29
3.1.2 QUE NO REALIZA EL SISTEMA	29
3.2 REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS.....	30
3.2.1 DEFINICIONES:	30
3.2.2 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA	31
3.2.3 REQUISITOS NO FUNCIONALES DEL SISTEMA O DE CALIDAD	34
CAPÍTULO 4: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	35
4.1 DESCRIPCIÓN Y FUNCIONALIDADES	36

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

4.1.1	DESCRIPCIÓN	36
4.1.2	FUNCIONALIDADES	36
4.2	PERSONAL DE DESARROLLO	37
4.3	BPMN DE LA SOLUCIÓN.....	37
<u>CAPÍTULO 5: FACTIBILIDAD.....</u>		<u>42</u>
5.1	FACTIBILIDAD TÉCNICA	43
5.2	FACTIBILIDAD OPERATIVA	44
5.3	FACTIBILIDAD ECONÓMICA	44
5.3.1	COSTOS DE DESARROLLO DEL SISTEMA.....	45
5.3.2	COSTO DE OPERACIÓN.....	45
5.3.3	COSTO DE MANTENCIÓN	45
5.3.4	INGRESOS Y BENEFICIOS.....	46
5.4	CONCLUSIÓN DE LA FACTIBILIDAD	50
<u>CAPÍTULO 6: ANÁLISIS.....</u>		<u>51</u>
6.1	DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	52
6.1.1	ACTORES.....	52
6.1.2	DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO	53
6.1.3	ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO.....	63
6.2	MODELAMIENTO DE DATOS (MODELO ENTIDAD RELACIONAL).....	79
6.2.1	ATRIBUTOS DE LAS ENTIDADES	81
6.3	MODELO DE CLASES.....	83
<u>CAPÍTULO 7: DISEÑO.....</u>		<u>86</u>
7.1	MODELO RELACIONAL.....	87
7.2	DISEÑO DE INTERFAZ Y NAVEGACIÓN	89
7.2.1	DISEÑO DE LA INTERFAZ DEL SISTEMA	89
7.2.2	DISEÑO DE LA NAVEGACIÓN DEL SISTEMA	97
<u>CAPÍTULO 8: PRUEBAS Y SEGURIDAD.....</u>		<u>102</u>
8.1	PROPÓSITO DE LAS PRUEBAS.....	103
8.2	OBJETIVOS DEL PLAN DE PRUEBAS	103
8.3	PRUEBAS DEL SISTEMA	103
8.4	SEGURIDAD.....	113
8.4.1	SISTEMA DE SEGURIDAD DE Yii FRAMEWORK.....	113
<u>CONCLUSIONES.....</u>		<u>115</u>
<u>BIBLIOGRAFIA</u>		<u>119</u>
<u>ANEXO.....</u>		<u>121</u>
ANEXO 1: DISEÑO DE INTERFAZ.....		122
ANEXO 2: PRUEBAS		128

ÍNDICE FIGURAS

<i>FIGURA 1.1: ORGANIGRAMA DE LA DIRECCIÓN CENTRAL</i>	14
<i>FIGURA 1.2: ORGANIGRAMA GENERALIZADO DE LAS ESCUELAS</i>	15
<i>FIGURA 1.3: DIAGRAMA DE PROCESO DE NEGOCIO DE LA PROBLEMÁTICA</i>	19
<i>FIGURA 2.1: INTERRELACIÓN ENTRE LOS ELEMENTOS DEL PATRÓN MVC</i>	24
<i>FIGURA 4.1: DIAGRAMA DE PROCESO DE NEGOCIO DE LA SOLUCIÓN</i>	40
<i>FIGURA 6.1: COLORES DE CASOS DE USOS POR INCREMENTO</i>	53
<i>FIGURA 6.2: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE "JEFATURA" - INCREMENTO 1</i>	54
<i>FIGURA 6.3: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE "PLAN DE ESTUDIO" - INCREMENTO 1</i> 55	
<i>FIGURA 6.4: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE "PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN" - INCREMENTO 1</i>	56
<i>FIGURA 6.5: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE "EVIDENCIA" - INCREMENTO 1</i>	57
<i>FIGURA 6.6: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE "CARRERA" - INCREMENTO 2</i>	58
<i>FIGURA 6.7: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE "PLAN DE ESTUDIO" - INCREMENTO 2</i> 59	
<i>FIGURA 6.8: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE "PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN" - INCREMENTO 2</i>	60
<i>FIGURA 6.9: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE "NÓMINAS" - INCREMENTO 2</i>	61
<i>FIGURA 6.10: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE "GRUPOS" - INCREMENTO 3</i>	62
<i>FIGURA 6.11: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE "EGRESADOS" - INCREMENTO 3</i>	62
<i>FIGURA 6.12: DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL MÓDULO DE "PROFESIONAL DE APOYO A JEFATURA" - INCREMENTO 3</i>	63
<i>FIGURA 6.13: DIAGRAMA MODELO ENTIDAD-RELACIÓN</i>	80
<i>FIGURA 6.14: DIAGRAMA DE CLASES</i>	85
<i>FIGURA 7.1: MODELO RELACIONAL DE LA BASE DE DATOS</i>	88
<i>FIGURA 7.2: PANTALLA DE INICIO DEL SISTEMA</i>	90
<i>FIGURA 7.3: PANTALLA PRINCIPAL DE PLAN DE ESTUDIO</i>	91
<i>FIGURA 7.4: PANTALLA DE INGRESO DE ASIGNATURA</i>	92
<i>FIGURA 7.5: PANTALLA PRINCIPAL DE PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN</i>	93
<i>FIGURA 7.6: PANTALLA DE BÚSQUEDA DE DOCUMENTOS</i>	93
<i>FIGURA 7.7: PANTALLA DE RESULTADO DE BÚSQUEDA DE DOCUMENTOS</i>	94
<i>FIGURA 7.8: PANTALLA DE LISTA DE TAREAS DE UN PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN</i>	94
<i>FIGURA 7.9: PANTALLA DE SUB-TAREAS ASIGNADAS A PERSONAS DEL COMITÉ DE AUTOEVALUACIÓN</i>	95
<i>FIGURA 7.10: PANTALLA DE REGISTRO DE COMPROMISOS DE CARRERA</i>	96
<i>FIGURA 7.11: PANTALLA DE REVISIÓN DE HITOS DE JEFATURA</i>	96
<i>FIGURA 7.12: DISEÑO NAVEGACIÓN - PANTALLA DE REVISIÓN DE HITOS DE JEFATURA</i>	97
<i>FIGURA 7.13: DISEÑO NAVEGACIÓN - MÓDULO DOCUMENTOS</i>	98
<i>FIGURA 7.14: DISEÑO NAVEGACIÓN - MÓDULO JEFATURA / GRUPOS</i>	99
<i>FIGURA 7.15: DISEÑO DE NAVEGACIÓN - PARTICIPANTE DEL COMITÉ</i>	100
<i>FIGURA 7.16: DISEÑO DE NAVEGACIÓN - SÚPER ADMINISTRADOR</i>	101

ÍNDICE TABLAS

<i>TABLA 3.1: REQUISITOS FUNCIONALES – INCREMENTO 1</i>	31
<i>TABLA 3.2: REQUISITOS FUNCIONALES – INCREMENTO 2</i>	32
<i>TABLA 3.3: REQUISITOS FUNCIONALES – INCREMENTO 3</i>	33
<i>TABLA 3.4: REQUISITOS NO FUNCIONALES O DE CALIDAD</i>	34
<i>TABLA 5.1: REQUISITOS MÍNIMOS DEL EQUIPO COMPUTACIONAL PARA EL DESARROLLO</i>	43
<i>TABLA 5.2: REQUISITOS MÍNIMOS DEL EQUIPO COMPUTACIONAL PARA SU USO</i>	43
<i>TABLA 5.3: RESUMEN DE COSTOS</i>	46
<i>TABLA 5.4: FACTIBILIDAD ECONÓMICA - FLUJO DE CAJA</i>	49
<i>TABLA 6.1: CASOS DE USO - INCREMENTO 1, PARTE 1</i>	64
<i>TABLA 6.2: CASOS DE USO - INCREMENTO 1, PARTE 2</i>	65
<i>TABLA 6.3: CASOS DE USO - INCREMENTO 2, PARTE 1</i>	66
<i>TABLA 6.4: CASOS DE USO - INCREMENTO 2, PARTE 2</i>	67
<i>TABLA 6.5: CASOS DE USO - INCREMENTO 3</i>	68
<i>TABLA 6.6: ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO - REGISTRAR PARTICIPANTE</i>	69
<i>TABLA 6.7: ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO - REGISTRAR ACTIVIDAD</i>	70
<i>TABLA 6.8: ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO - REGISTRAR EVIDENCIA DE PROCESO</i>	71
<i>TABLA 6.9: ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO - REGISTRAR INVIDENCIA DE ACTIVIDAD</i>	72
<i>TABLA 6.10: ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO - ENVIAR CORREO DE CITACIÓN</i>	73
<i>TABLA 6.11: ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO - REGISTRAR TAREA</i>	74
<i>TABLA 6.12: ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO - REGISTRAR COMPROMISO</i>	75
<i>TABLA 6.13: ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO - REGISTRAR CITACIÓN</i>	76
<i>TABLA 6.14: ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO - REGISTRAR ASIGNATURA</i>	77
<i>TABLA 6.15: ESPECIFICACIÓN DE CASO DE USO - REGISTRAR EVIDENCIA DE GRUPO DE CARRERA</i> ...	78
<i>TABLA 6.16: ATRIBUTOS DEL MODELO-ENTIDAD-RELACIÓN, PARTE 1</i>	81
<i>TABLA 6.17: ATRIBUTOS DEL MODELO-ENTIDAD-RELACIÓN, PARTE 2</i>	82
<i>TABLA 6.18: CONSIDERACIONES DEL MODELO-EENTIDAD-RELACIÓN</i>	83
<i>TABLA 8.1: CASO DE PRUEBA - CP-01</i>	104
<i>TABLA 8.2: CASO DE PRUEBA - CP-02</i>	105
<i>TABLA 8.3: CASO DE PRUEBA - CP-03</i>	106
<i>TABLA 8.4: CASO DE PRUEBA - CP-04</i>	107
<i>TABLA 8.5: CASO DE PRUEBA - CP-05</i>	108
<i>TABLA 8.6: CASO DE PRUEBA - CP-06</i>	109
<i>TABLA 8.7: CASO DE PRUEBA - CP-07</i>	110
<i>TABLA 8.8: CASO DE PRUEBA - CP-08</i>	111
<i>TABLA 8.9: CASO DE PRUEBA - CP-09</i>	112
<i>TABLA 8.10: CASO DE PRUEBA - CP-10</i>	112

INTRODUCCIÓN GENERAL

Con el pasar del tiempo, el trabajo de buscar, respaldar u obtener ciertas evidencias pasa a ser algo tedioso para aquellas personas encargadas de esta labor. El término Cloud Storage o Almacenamiento en la Nube, hoy en día es un término que se utiliza frecuentemente para referirse al almacenamiento de datos en servidores en línea (Online). Desde principios de los 60' hasta hoy en día, el respaldo de datos ha ido en aumento considerablemente. Los innumerables servidores de almacenamiento son un fiel reflejo de esto.

Por otro lado, la Universidad del Bío-Bío, institución educacional presente en la región del Bío-Bío, con sedes en Chillán y Concepción, inmersa en las políticas de modernización y mejora de la calidad impulsadas por el gobierno, renueva constantemente los planes de estudios asociados a sus carreras. Esto conlleva procesos de renovación curricular y acreditación en los cuales es necesario considerar variadas evidencias. Estas evidencias son generadas por diferentes instancias, pudiendo consistir en documentación, invitaciones, actividades realizadas, estadísticas, entre otras. Dada la insuficiencia en característica de los sistemas de la Universidad del Bío-Bío para poder respaldar y administrar de forma clara estas evidencias es lo que genera una problemática para la institución.

Es por ello que en el presente proyecto se llevará a cabo el desarrollo de un sistema de administración de evidencias el cual está dirigido a las escuelas y carreras de la Universidad del Bío-Bío, quienes requieren de estos servicios de organización y respaldo, y que a su vez desean coordinar actividades referentes a la acreditación o renovación curricular, y en la medida que los mayores beneficiarios sean aquellos profesionales de apoyo de jefatura que se encargan de estos procesos.

No obstante, con esta memoria se tendrá el propósito de definir, registrar y/o documentar en detalle el desarrollo del proyecto mediante los siguientes apartados: Capítulo 1 - **“Definición de la Institución”**, el cual entregará una breve descripción de la institución en la que se desea implementar el software, además de especifica claramente cuál es la situación actual del proceso de negocio que se plantea, la descripción y especificación de la problemática que ha motivado esta idea, lo cual será esencial para la definición del objetivo del sistema; Capítulo 2 - **“Definición del Proyecto”**, donde se observarán los objetivos generales y específicos del proyecto, además del ambiente de ingeniería de software con el cual se presenta la metodología de desarrollo que se utiliza, las técnicas y notaciones, los estándares de documentación utilizados y herramientas de apoyo. Por otro lado, en el Capítulo 3 - **“Especificación de los**

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Requerimientos del Software” se detallarán los procesos de negocio de nuestro sistema, se explica lo que hará el sitio web, así como los objetivos que debe cumplir en forma general y específica, y sin olvidar lo primordial que es el documentar los requerimientos (Funcionales y No Funcionales) entregados por el cliente de manera clara y detallada.

Del mismo modo, en el Capítulo 4 – **“Descripción de la Solución”** se detallarán descripciones, funcionalidades, además de dar a conocer quienes participaran en el proceso de desarrollo y la solución descrita de forma clara y precisa mediante un modelo de procesos de negocio. Análogamente, el Capítulo 5 - **“Análisis de Factibilidad”** se identificarán y especificarán los dispositivos, equipamientos, capacidades técnicas del equipo de trabajo, impactos de la implementación y los beneficios tangibles e intangibles que se esperan con el proyecto. Acto seguido, se dará a conocer el Capítulo 6 - **“Análisis”** y Capítulo 7 - **“Diseño”** de este proyecto, en el que en un primer lugar se define el diagrama de casos de uso junto a los actores que participan en el sistema, y se entregará el modelamiento de datos, entre otros. Luego, correspondientemente, se presentan los diseños físicos de la base de datos, el diseño de la interfaz y su navegación.

Y para finalizar, en el Capítulo 8 – **“Pruebas y Seguridad”**, se detallarán las pruebas de caja blanca realizadas al sistema y algunas descripciones sobre su seguridad y forma de encriptación, entre otros.

CAPÍTULO 1 : DEFINICIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

1.1 Descripción de la institución

(Universidad del Bío-Bío, 2016) La Universidad del Bío-Bío es heredera de la más antigua tradición de la educación superior estatal y pública en la Región del Bío-Bío. Sus orígenes se remontan a la creación de la Universidad Técnica del Estado en 1947. En 1988, la fusión de la Universidad de Bío-Bío y el Instituto Profesional de Chillán dio origen a la que hoy es la Universidad del Bío-Bío, uniendo a dos instituciones que asumieron el desafío de construir una historia educacional en común [1].

No obstante, la universidad está compuesta por 6 facultades, las cuales constituyen polos disciplinarios específicos, que a su vez agrupan un total de 40 carreras, entre 2 sedes, correspondientes a Concepción y Chillán.

A continuación, se darán algunos datos generales de la institución:

1.1.1 Antecedentes generales de la Institución

- **Nombre:** Universidad del Bío-Bío , sede Chillán.
- **Dirección:** Avda. Andrés Bello s/n, Casilla 447.
- **Rubro o Giro:** Educación Superior.

1.1.2 Misión

(Universidad del Bío-Bío, 2016) *“La Universidad del Bío-Bío, a partir de su naturaleza pública, responsable socialmente y estatal, tiene por misión, desde la Región del Biobío, aportar a la sociedad con la formación de personas integrales, a través de una Educación Superior de excelencia. Comprometida con los desafíos de la región y del país, contribuye a la movilidad e integración social por medio de; la generación y transferencia de conocimiento avanzado, mediante la docencia de pregrado y postgrado de calidad, la investigación fundamental, aplicada y de desarrollo, la vinculación bidireccional con el medio, la formación continua y la extensión. Asimismo, impulsa el emprendimiento y la innovación, el fortalecimiento de la internacionalización y el desarrollo sustentable de sus actividades, basada en una cultura participativa centrada en el respeto a las personas”* [1].

1.1.3 Visión

“Ser reconocida a nivel nacional e internacional como una Universidad pública, responsable socialmente y regional que, comprometida con su rol estatal, desde la Región

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

del Bío-Bío, forma personas integrales de excelencia y aporta a través de su quehacer al desarrollo sustentable de la región y el país”.

1.1.4 Objetivos de la Institución

El objetivo de la Universidad del Bío-Bío como institución es contribuir, mediante el cultivo del saber, de la educación superior, de la investigación, de la asistencia técnica y de la capacitación, a la formación de profesionales y al desarrollo regional en el territorio en el cual realiza sus actividades, sin perjuicio de poder extender sus actividades, si las condiciones así lo requiriesen, al ámbito nacional e internacional.

1.1.5 Estructura organizativa de la institución

La **Honorable Junta Directiva** es el máximo cuerpo colegiado de la Universidad, y sus principales atributos son el de fijar la política global de desarrollo de la corporación, entre otros. La **Rectoría** es la unidad de gobierno superior encargada de dirigir, promover y coordinar la actividad de la Universidad. La **Prerectoría** es una unidad superior, que después del Rector, tiene labores de coordinación en el desarrollo y gestión de los asuntos académicos y administrativos de la Universidad. La **Contraloría Universitaria** es la unidad que ejerce el control de la legalidad de los actos de las autoridades de la corporación. La **Secretaría General** está a cargo del Secretario General quien actúa como Ministro de Fe y vocero oficial de la Universidad.

Por otro lado, la **Dirección General de Comunicación Estratégica** tiene la misión de proponer, implementar y gestionar los procesos de comunicación relevantes para el logro de los objetivos de la Universidad. La **Dirección General de Investigación, Desarrollo e Innovación** tiene la misión de generar, aplicar, difundir y supervisar las políticas corporativas relativas a la creación de conocimiento, entre otras actividades. La **Dirección General de Planificación y Estudios** es la unidad especializada en planificar, coordinar y controlar estratégicamente los procesos de planificación al interior de la Universidad. La **Dirección General de Relaciones Institucionales** tiene la misión de proponer las políticas de vinculación institucional y promover, facilitar y evaluar su ejecución.

Ya por último, la **Dirección General Jurídica** posee la misión de asesorar a la autoridad superior y a las unidades académicas y administrativas de la institución en relación con materias legales de importancia para la actividad universitaria. Lo anterior se logra visualizar de mejor manera mediante el organigrama de la Figura 1.1, que se presenta a continuación.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

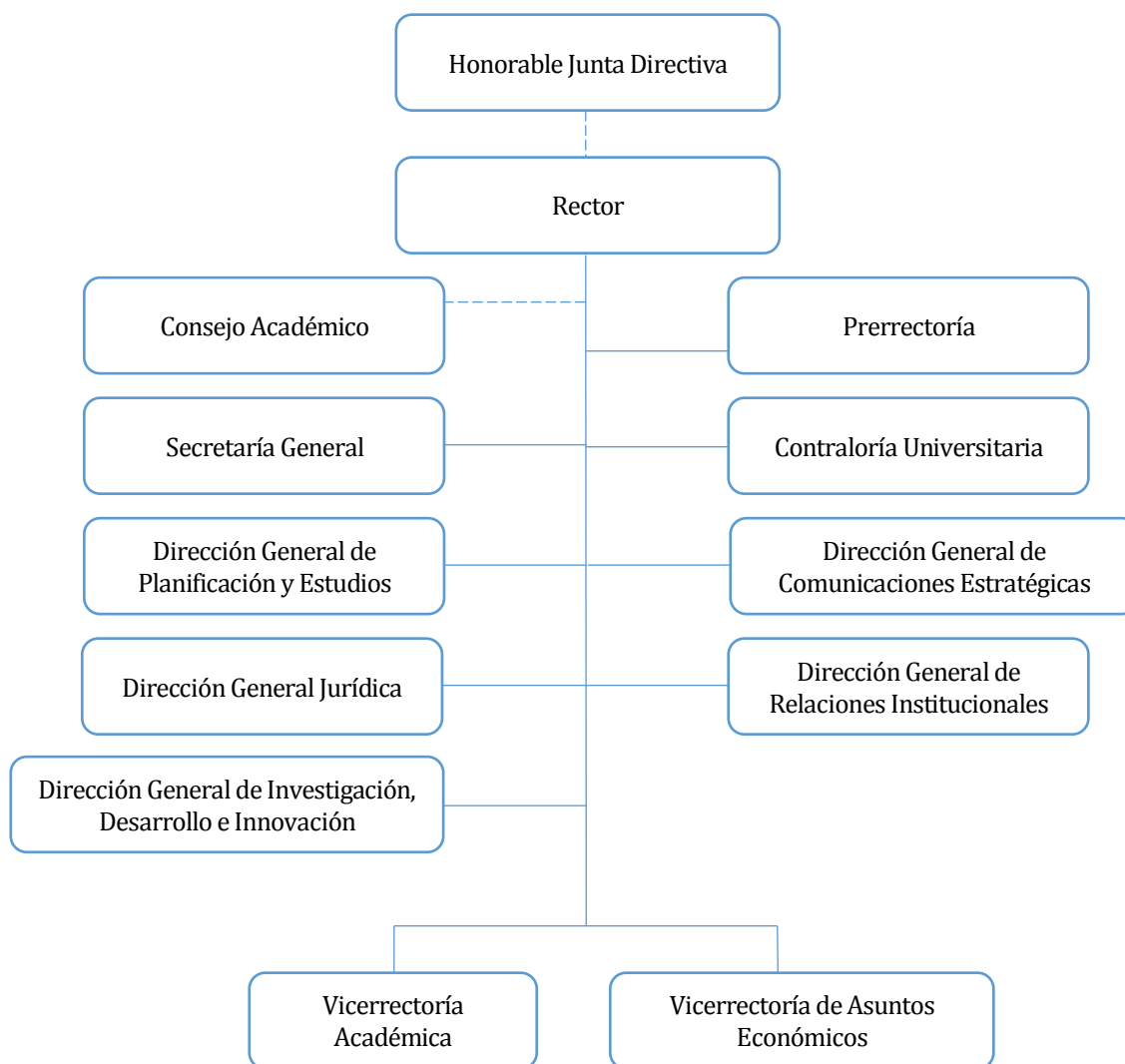


Figura 1.1: Organigrama de la Dirección Central

1.2 Descripción del área de estudio

1.2.1 Objetivos del área de estudio (Escuelas)

El objetivo de las Facultades es responder con los altos estándares a los requerimientos del medio en la formación de profesionales, entregando conocimiento que sea aporte de calidad, para el desarrollo regional y respondiendo apropiadamente a las inquietudes del medio empresarial y de la sociedad en general. Además de transmitir conocimientos que aporten al desarrollo regional y optimizar la gestión académica y administrativa.

1.2.2 Estructura organizativa de la escuela

La Dirección de Escuela y Jefatura de Carrera, que tienen a cargo las Carreras, dependen de la Decanatura y en consecuencia cuentan con el apoyo de administrativos (secretarías y auxiliares) y técnicos (especializado en soporte) que permiten llevar a cabo las distintas tareas asociadas a la administración de la Carrera. A continuación, en la Figura 1.2, se presenta el organigrama generalizado de las diversas escuelas.

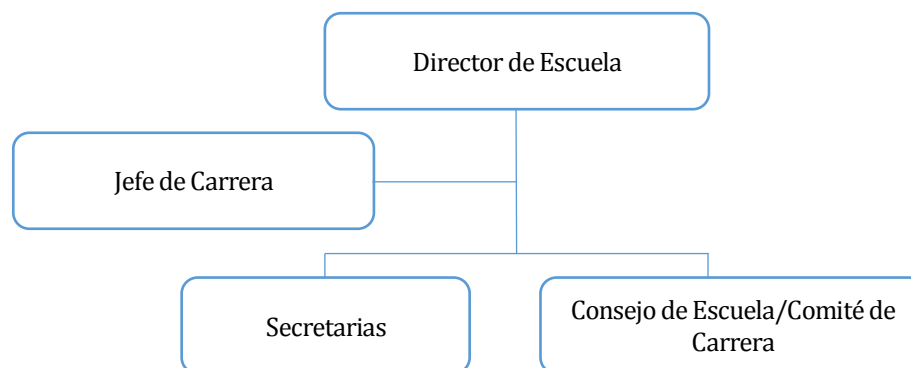


Figura 1.2: Organigrama Generalizado de las Escuelas

1.3 Descripción de la problemática

La contingencia nacional en el área de la educación está generando muchos cambios tendientes a mejorar la calidad de los planteles universitarios. Esto implica que estas instituciones deben estar preparadas para abordar de mejor manera los procesos de acreditación y mejora curricular. Es fundamental registrar y clasificar la información generada día a día por los procesos académicos y docentes de manera de tener un rápido y fácil acceso a los datos que se necesitan analizar.

La situación actual en la cual se encuentra la Universidad del Bío-Bío es:

- El proceso de autoevaluación por parte de cada una de las carreras de la universidad que comienza con el proceso de acreditación o re-acreditación consiste, principalmente, en conformar una comitiva comúnmente compuesta de profesores de la carrera. Esta comitiva es la encargada de realizar un informe de autoevaluación, el cual es presentado al CNA (Consejo Nacional de Acreditación), el cual evalúa el documento, y si este

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

cumple con los requisitos, envía un comité con profesionales de diferentes universidades a evaluar la situación de la carrera, con el fin de ver cuáles son las áreas en que la carrera tiene más fortalezas y también las áreas en las que debe mejorar.

- Es en este ámbito del proceso de autoevaluación donde el comité interno, compuesto por profesionales de la carrera que busca la acreditación o re-acreditación, realizan reuniones semanales dirigidas por un jefe de comité, el cual, es elegido por los mismos miembros del comité. El objetivo de las reuniones es delegar las tareas de investigación para cada miembro, estas tareas pueden consistir en: revisión de mallas curriculares, perfiles de egreso, asignaturas, revisión de centros de práctica, entre otros.
- Los miembros del comité reúnen esta información, y la fuente de la misma, puede ser distinta para cada caso, ya que incluso, se debe obtener información acerca de otras carreras, en este caso los miembros del comité son ayudados por la oficina de autoevaluación institucional, o de carreras afines pero de otra universidad, para realizar una comparación del nivel actual, además, necesitan la información del proceso de acreditación anterior con el objetivo de revisar las debilidades y sugerencias que el CNA realizó la última vez que la carrera se sometió a este proceso, este documento es conocido como plan de mejora de la carrera, por todo lo anterior, los miembros del comité, dependiendo del tipo de información, se demoran más o menos tiempo en reunirla.
- La problemática radica en la dificultad de acceso y el tiempo de obtención de la información necesaria para estos procesos. Información que no solo es adjuntada de otros documentos, sino que también debe ser generada mediante reportes por los profesionales de apoyo a jefatura de carrera, la comisión interna u obtenida de otras áreas dentro de la institución, en base a actividades que se realizaron, citas que se enviaron o información que solo el área respectiva maneja y que de no ser registrada con anticipación puede ser olvidada y provocar incoherencias, o dificultar su posterior obtención.
- Esta información se pide de manera formal, típicamente mediante un ordinario a la unidad que debe generar el informe con la información necesitada. Existen diversas unidades que generan informes estadísticos semestralmente, como lo es la unidad de análisis institucional, y otras que los generan a contra pedido.
- Por otro lado, y no menos importante, pese a que la universidad posee diversos sistemas web a su disposición que le permite realizar y automatizar diversos procedimientos, no existe un sistema informático en la universidad que permita gestionar los procesos de

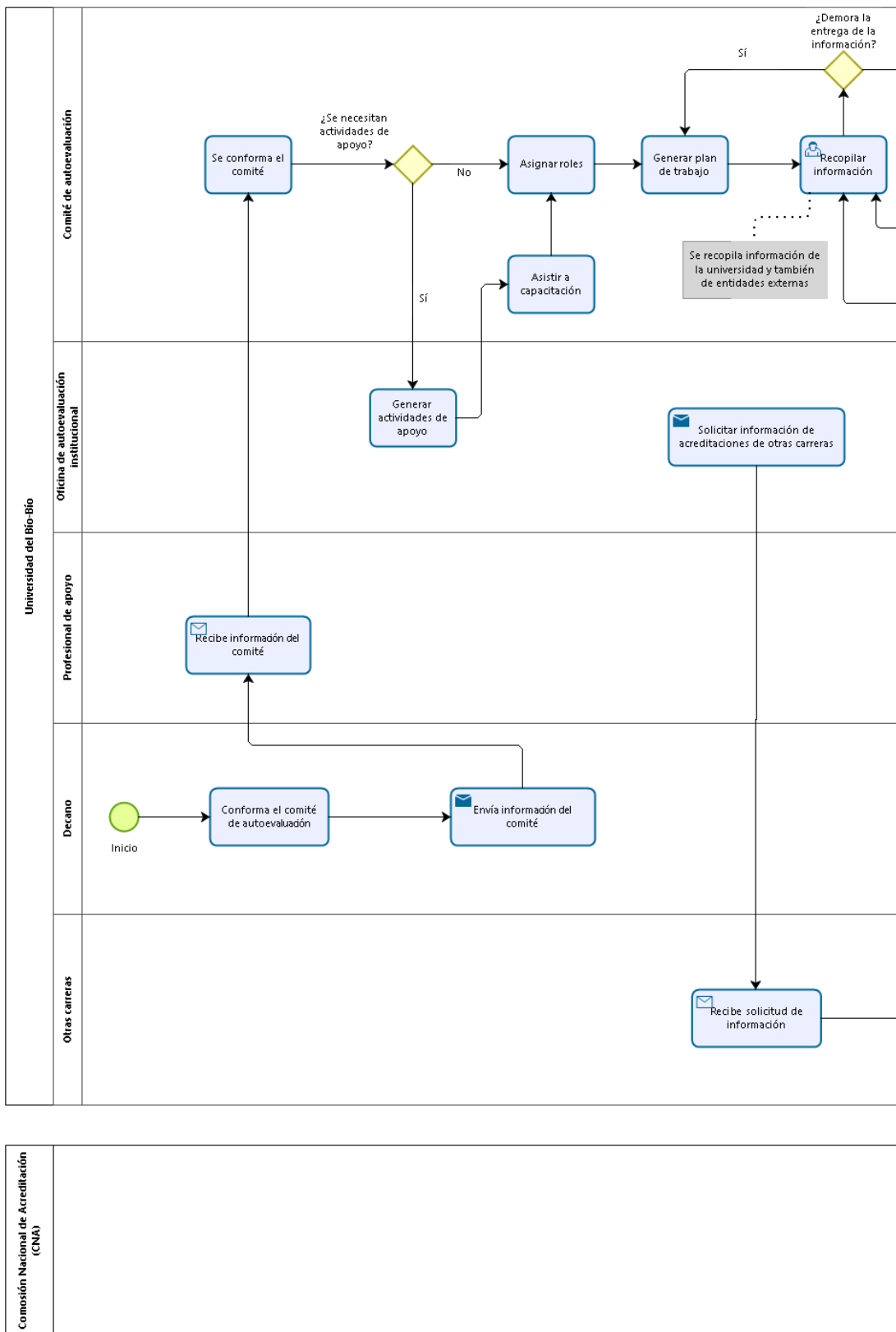
Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

acreditación de las carreras, estableciendo compromisos para los miembros de la comisión y avances en las actividades propuestas, por lo que la información es manejada y solicitada a áreas o unidades tales como: Registro académico, Biblioteca, Departamento de servicios computacionales, Administración y finanzas, Análisis institucional y Formación integral, las cuales se pueden considerar como las más importantes dentro de este aspecto.

- Tampoco existe un sistema informático que permita mantener un repositorio común de la información más utilizada en las acreditaciones como, por ejemplo: decretos, informes estadísticos, actividades realizadas y fotografías, permitiendo una fácil visualización y comprensión de estos.

A continuación, en la figura 1.3 se presenta un diagrama de proceso de negocio de la problemática.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío



Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

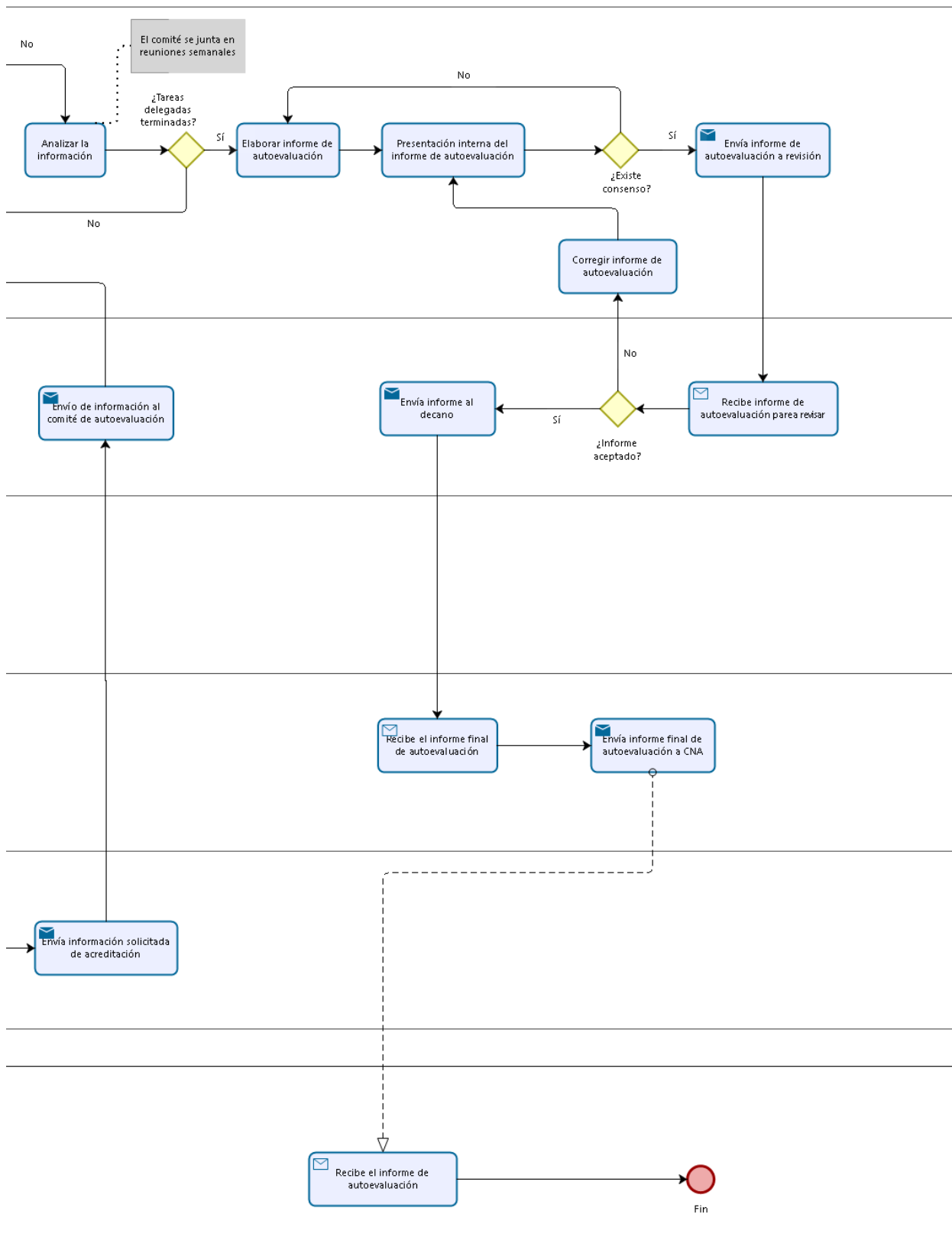


Figura 1.3: Diagrama de Proceso de Negocio de la Problemática

1.4 Propuesta de Solución

La solución propuesta corresponde a un sistema informático que podrá:

- Registrar evidencias, administrar y gestionar documentación importante sobre actividades de acreditación o renovación curricular para las carreras, planes de estudios de carreras, grupos de carrera, hitos importantes y compromisos establecidos dentro de una carrera.
- Permitir realizar búsquedas específicas y generales de información.
- Permitir a los usuarios visualizar y obtener la información registrada de forma clara y ordenada mediante informes (o reportes) y líneas de tiempos de acontecimientos importantes, en base a los datos ingresados, rangos de fechas o citas enviadas.
- Permitir la obtención de documentación o archivos adjuntados de diversos formatos.
- Obtener datos e información correspondientes y relacionada a cada asignatura de una carrera, como lo son sus guías didácticas y programas de asignatura, incluyendo su documento (archivo) adjunto o información sobre quienes fueron los realizadores. Así mismo para los grupos de carrera, se logrará obtener información de quienes son sus participantes, directiva y profesores colaboradores, y las actividades que han realizado de un periodo.
- Registrar información y/o documentación con su respectivo título, descripción, estado, vigencia y fecha de realización o creación.
- Poseer diversos roles con los cuales se restringirá el acceso a la información y las acciones de los participantes.
- Permitir a los participantes de un proceso de renovación curricular trabajar en conjunto de una forma más compacta y eficiente.
- El sistema consta de procesos que requieren la interconexión entre módulos, como lo son, por ejemplo: Plan de Estudio – Asignatura – Guía Didáctica. En consecuencia, de lo anterior, todos los registros serán categorizados y versionados.
- Mejorar el tiempo de obtención de la información necesaria, agilizando los procesos.

Para mayor información revisar el Capítulo 4: Descripción de la Solución.

CAPÍTULO 2 : DEFINICIÓN PROYECTO

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

2.1 Objetivos del proyecto

2.1.1 Objetivo general

Diseñar y desarrollar una plataforma encargada del almacenamiento o respaldo de todo lo realizado u ocurrido dentro de cada una de las escuelas de la universidad del bío-bío. Se diseñará un sistema el cual permita administrar de manera eficaz y organizada los documentos respaldados, con la finalidad de proveer a los profesionales dentro de las carreras los datos que soliciten.

Además de desarrollar y ofrecer un sistema cuyo formato permita proveer a las escuelas de una fuente confiable de datos, con los hitos importantes ocurridos hasta la fecha.

En resumen, desarrollar un sistema de gestión de evidencias de acreditación que apoye a las escuelas en el proceso de autoevaluación, ofreciendo al usuario una fuente rápida de información y de fácil comprensión.

2.1.2 Objetivos específicos

- Gestionar el proceso de autoevaluación de carrera, permitiendo registrar comisión a cargo, compromisos de cada miembro, documentación generada en sus diferentes versiones, además de evidencias que apoyen este proceso tales como: fotografías, videos, documentos, enlaces web.
- Registrar actividades formales desarrolladas por cada escuela, como por ejemplo: consejos de escuela, reuniones de inducción de práctica profesional y de actividad de titulación.
- Gestionar el seguimiento de plan de mejora de las carreras, mediante el registro de compromisos y logros en cada jefatura de carrera/dirección de escuela.
- Facilitar y/o simplificar los procesos de búsqueda y análisis de información histórica por parte de cada escuela.

2.2 Ambiente de Ingeniería de Software

2.2.1 Metodología de Desarrollo

¿Qué es una Metodología de desarrollo? Define un conjunto de actividades, acciones, tareas, fundamentos y productos de trabajo que se necesitan para desarrollar un Software, y los gerentes o jefes de proyectos son los que adaptan el modelo a sus necesidades para proporcionar una estabilidad, control y organización en las actividades. [2]

La metodología de desarrollo que se aplicará para el desarrollo de este proyecto será:

Modelo de Desarrollo Iterativo e Incremental [3], es un enfoque de desarrollo ágil de software que “permite al proyecto ser planificado en diversos bloques temporales o iteraciones, y en todas las iteraciones se repite un proceso de trabajo similar para proporcionar un resultado completo sobre el producto final, de manera que el cliente pueda ir visualizando de manera continua el producto”. Esto se utilizará ya que se definen marcos para el desarrollo de procesos de producción de WebApp (Aplicación Web, sistema práctico y ligero, el cual se puede utilizar accediendo a través de un navegador).

2.2.2 Arquitectura

Se utilizará un esquema organizativo estructural basado en el patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) [4], para poder organizar el código del sistema, y así ayudar a mantener el orden y estructura del proyecto de una forma clara, concisa y eficiente.

El patrón de arquitectura MVC, es un patrón que define la organización independiente y divide al sistema en tres capas:

- **Modelo** (objetos de negocio), es el núcleo de la funcionalidad de la aplicación, encapsula el estado de la aplicación y es independiente del controlador y la vista. Contiene una representación de los datos que maneja el sistema y su lógica de negocio.
- **Vista** (interfaz de usuario), es la presentación del modelo, y compone la información que se envía al cliente y los mecanismos de interacción con éste. Se puede acceder al modelo, pero nunca cambia su estado.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

- **Controlador** (controlador del flujo de la aplicación), es el que actúa como intermediario entre el modelo y la vista, reaccionando a la petición del cliente. Gestiona el flujo de información y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de la vista.

Lo anterior se logra visualizar de mejor manera en la Figura 2.1 que se presenta a continuación.

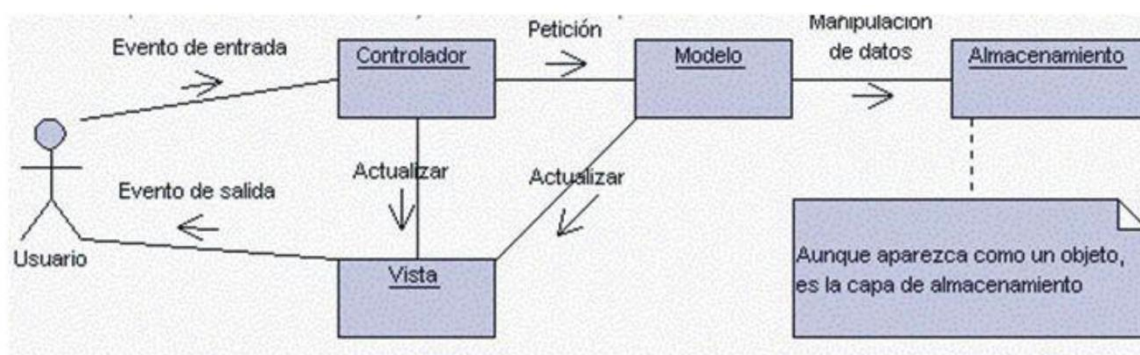


Figura 2.1: Interrelación entre los elementos del patrón MVC.

Se desarrollará mediante programación en parejas para la creación de los módulos del sistema, lo que permite un desarrollo más ordenado, mejor código, mayor moral, cohesión del equipo y menos interrupciones.

2.2.3 Notaciones

- **UML** (Lenguaje Unificado de Modelado): Herramienta de ayuda para modelar la lógica del problema del sistema para comprender de manera más fácil los procesos realizados.
- **Web App** (Aplicación Web): Herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador, es decir, una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web en la que se confía la ejecución al navegador.
- **MVC** (Modelo Vista Controlador): Es un patrón que separa los datos y la lógica de negocio aplicada en el desarrollo de un software.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

2.2.4 Estándares de Documentación:

Una buena documentación es esencial para lograr un diseño correcto y un mantenimiento eficiente en el sistema, para ello utilizamos el Estándar de documentación **ISO/IEC/IEEE 29148**, Modelo de Calidad **ISO/IEC 25010**, Medidas para los atributos de calidad externos **ISO/IEC 25023** y el Modelo **ISO/IEC 9126** que indica los atributos de calidad del producto software que se desarrolla.

2.2.5 Herramientas de Apoyo:

- **Yii 2.0:** Es un Framework o marco de trabajo en lenguaje PHP para aplicaciones web, el cual utilizaremos ya que agiliza aún más el proceso de desarrollo, manteniendo una estructura ordenada del proyecto y basándonos en el patrón de arquitectura MVC. [6]

¿Porque utilizar un Framework? Debido a que es una infraestructura digital con un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y tecnologías de soporte definido que ayuda a desarrollar y unir diferentes componentes del proyecto.

- **JQuery:** Librería de JavaScript que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML.
- **Bootstrap:** Framework o marco de trabajo para el diseño de sitios y/o aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografías, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basados en HTML y CSS, así como, extensiones de JavaScript. [7]
- **MySql:** Sistema de gestión de base de datos.
- **MySql Workbench:** Herramienta para realizar el modelo relacional y diseñar la base de datos.
- **PHP:** Lenguaje de programación para código del lado del servidor, originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico.
- **Yed:** Herramienta para realizar el modelo de entidad-relación.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

- **PhpStorm:** Editor de texto utilizado para la escritura de código PHP.
- **Sublime Text:** Editor de texto utilizado para la escritura de código.
- **GitLab:** Manejador de repositorios gratuito, que permite utilizar herramienta para definir tareas a los usuarios participantes de un proyecto.

2.3 Definiciones, Siglas y Abreviaciones

En este apartado se indican definiciones, siglas y abreviaciones ocupadas durante el proceso de desarrollo de este informe, para que así sea más fácil el entendimiento de cada término presentado de una manera no tan técnica, así para que cualquier persona que lo lea, sea o no informático entienda todo lo que aquí se describe.

- **SRS:** Especificación de requisitos de software. Es un conjunto de recomendaciones para la especificación de los requerimientos o requisitos de software.
- **DEV:** Son los requisitos de desarrollo del software.
- **MER:** Modelo Entidad Relación. Es una herramienta para el modelado de datos de un sistema de información.
- **MDS:** Modelo de desarrollo de sistemas dinámicos. Método para desarrollos ágiles.
- **MVC:** Modelo vista controlador. Es un patrón que separa los datos y la lógica de negocio. Por un lado trabaja con la información y por el otro con la interfaz de usuario.
- **YED:** Aplicación que permite la creación de forma rápida y eficaz de diagramas de calidad.
- **ISO:** The International Organization for Standardization.
- **IEC:** The International Electrotechnical Commission.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

- **Programa:** Programa de estudio de la asignatura.

- **Guía didáctica:** Especifica el como se pone en práctica el programa de estudio de la asignatura.

- **Versionamiento:** Control de versiones de registros de forma ordenada.

CAPÍTULO 3 : ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

3.1 Alcances

A continuación, se indican los alcances del proyecto, apuntando a las características del sistema, es decir, las funciones que lo hacen único y que lo diferencian de otros productos. Además, se deja claro lo que el sistema no realiza, con la finalidad de informar al usuario final lo que puede hacer con el sistema.

3.1.1 Características

- Una de las principales características que diferencia de otras aplicaciones que posee la universidad, es que ésta permite registrar y administrar de forma eficiente las evidencias (documentación, registros, etc.), permitiendo un fácil entendimiento.
- Los usuarios podrán obtener de forma fácil y rápida aquellos datos o registros que sean necesarios.
- El sistema poseerá una estructura de control de versiones de documentos, es decir, que se registrarán todas las versiones de manera ordenada, tanto las vigentes y las que están en desarrollo. Además, se indicarán aquellas que se encuentran vigentes o que lo estuvieron.
- El usuario, dentro del sistema poseerá control total sobre los CRUD (Create, Read, Update, Delete) disponibles.
- Dentro del sistema se tendrá registro y evidencias tanto documentadas, fotográficas y enlaces de diversos tipos de actividades tanto internas como extracurriculares, en las cuales podemos encontrar competencias, charlas, reuniones, seminarios.
- El usuario podrá obtener de forma fácil y rápida la información de aquellas personas que participaron en cierta actividad o participaron en el desarrollo de cierto documento.
- Permite realizar un seguimiento del proceso de autoevaluación, ofreciendo información acerca de las comisiones participantes, actividades y compromisos, además, gestiona aquellos documentos y archivos que sirvan como evidencia para el proceso de acreditación posterior.
- Dentro del ámbito de compromisos del proceso de autoevaluación, el sistema gestionará las sub-tareas asignadas a los miembros de la comisión, llevando un control del avance de aquellos compromisos.

3.1.2 Que no realiza el sistema

- En el sistema no se registran los contenidos de los documentos, solo el archivo.
- El sistema no realiza avisos ni gestiones de denuncias sobre evidencias con algún tipo de error encontrado en ellos.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

- En el sistema no se podrá entablar una conversación con otro usuario.

3.2 Requerimientos Específicos

A continuación, se presentan los requerimientos del sistema, separados en los tipos funcionales y no funcionales (Restricciones), además se presenta la matriz de trazabilidad para ver las dependencias entre los requisitos.

3.2.1 Definiciones:

- ✓ **SRS:** Requisitos de software.
- ✓ **DEV:** Requisito de desarrollo (proceso de desarrollo, enfoque, etc.).
- ✓ **ID:** Dígito Identificador.
- ✓ **Requisito funcional:** Es aquel que define una función del sistema de software o sus componentes, los requisitos funcionales establecen los comportamientos del sistema.
- ✓ **Requisito no funcional:** Es cuando se imponen restricciones en el diseño o la implementación como restricciones en el diseño o Estándares de Calidad. Son propiedades o cualidades que el producto debe tener.
- ✓ **Programa:** Programa de la asignatura.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

3.2.2 Requerimientos Funcionales del sistema

A continuación, se presentarán las Tablas 3.1, 3.2 y 3.3, correspondientes a los requerimientos funcionales del sistemas realizados para cada incremento respectivamente.

Incremento 1		
ID	Nombre	Descripción
SRS-001	Base de datos	El sistema deberá ser capaz de utilizar una base de datos mediante MySQL.
SRS-002	Búsqueda de Contenido	El sistema deberá permitir a los usuario realizar la búsqueda de algún contenido, permitiéndoles filtrar por título, descripción, fecha, versión, estado, años de vigencia o etiquetas.
SRS-003	Registro de Perfil de egreso	El sistema deberá evidenciar un archivo correspondiente al perfil de egreso, junto a su fecha de creación, versión y una breve descripción de este.
SRS-004	Registro de plan de estudio	El sistema deberá ser capaz de guardar el plan estudio de la carrera como un documento, registrar su nombre, descripción, fecha de creación, versión, vigencia en años y un estado si esta vigente o no.
SRS-005	Hitos de jefatura	El sistema deberá permitir tener un registro de los hitos más importantes realizados dentro de la jefatura de carrera, indicando un título, una descripción y su respectiva fecha.
SRS-006	Evidencia de actividades de carrera	El sistema deberá ser capaz de guardar registro tanto del tipo, lugar, fecha, fotografías y algún link complementario del suceso.
SRS-007	Evidencias de Reunión de jefatura	El sistema deberá permitir mantener registro de la Lista de asistencia, Actas, Temarios, Fotografías, Links de los sitios web donde fue noticia la reunión y otros archivos correspondientes a esta.
SRS-008	Registro de acreditación	El sistema deberá llevar registro/histórico de los procesos de acreditación de la carrera. Registrar fecha de presentación y resultado.
SRS-009	Comisión interna	El sistema deberá tener registro de las personas que conforman la comisión interna del proceso de acreditación. Se quiere tener registro del nombre completo, fecha en la que se ingresó a la comisión y el correo.
SRS-010	Comisión externa	El sistema deberá tener registro del nombre completo, profesión, universidad a la que pertenecen, duración CNA, teléfono y email, de las personas que conforman la comisión externa del proceso de acreditación (externos que vinieron a acreditar).
SRS-011	Evidencia y documentos anexos	El sistema deberá tener registro de los documentos anexos asociados a los informes de acreditación, junto con todo tipo de evidencias como lo son fotografías, links de noticias afines y los programas de visitas.
SRS-012	Registro de nueva actividad	El sistema deberá ser capaz de crear nuevas categorías para hacer referencia a actividades, si es que no se encuentran previamente registradas.
SRS-013	Evidencia de asistencia a actividad	El sistema deberá permitir generar un archivo imprimible que sirva para anotar a aquellos que asistieron y luego permitir subir esta lista de asistencia en el sistema como evidencia.

Tabla 3.1: Requisitos Funcionales – Incremento 1

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Incremento 2		
ID	Nombre	Descripción
SRS-014	Registro de programas	El sistema deberá ser capaz de registrar el archivo correspondiente al programa de la asignatura, su fecha de creación, sus participantes en el proceso de desarrollo y las versiones de los programas de cada asignatura, indicando cuales están en vigencia.
SRS-015	Vigencia de programas	El sistema deberá indicar mediante una etiqueta los programas de asignatura vigentes.
SRS-016	Comisión del programa	El sistema deberá indicar quienes fueron los que participaron en el desarrollo de cada programa de asignatura.
SRS-017	Registro de matriz de tributación	El sistema deberá registrar tanto el archivo correspondiente a la matriz, su fecha de implementación y la versión de esta.
SRS-018	Registro de guías didácticas	El sistema deberá ser capaz de registrar el documento correspondiente a las guías, junto a su nombre, descripción, fecha de creación, estado y versión, para que se tenga un control de las versiones de las guías didácticas entregadas en cada asignatura, indicando cuales están en vigencia.
SRS-019	Evidencia de ingreso a la carrera	El sistema deberá mantener registro de archivo de los estudiantes que ingresaron a la carrera, indicando el año de ingreso y el puntaje.
SRS-020	Registro de citas	El sistema deberá ser capaz de tener registro de las citas realizadas a los participantes de la reunión de jefatura. Además, se debe indicar el tipo, asunto, fecha y hora de estas.
SRS-021	Registro de usuarios	El sistema deberá ser capaz de registrar el usuarios si el administrador lo desea, para que pueda hacer uso del sistema. Para ello se debe registrar los datos pertinentes del usuario a agregar.
SRS-022	Registro de compromiso	El sistema deberá ser capaz de registrar los compromisos a realizar de jefatura de carrera.
SRS-023	Registro de tareas del compromiso	El sistema deberá permitir que el compromiso posea diversas tareas a realizar y que sean marcadas si estas fueron realizadas, para visualizar fácilmente cuales están pendientes.
SRS-024	Registro de jefes de carrera	El sistema deberá registrar el Rut, Nombre completo, Correo y el Periodo de jefatura mediante fechas.
SRS-025	Registro de informes de autoevaluación	El sistema deberá tener registro de los informes de autoevaluación asociados a la acreditación, realizados por la comisión.
SRS-026	Registro de profesores	El sistema deberá permitir guardar evidencia mediante un archivo, de los profesores que imparten clases en la carrera. Esta nómina deberá ser anual, deberá indicar el año.

Tabla 3.2: Requisitos Funcionales – Incremento 2

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Incremento 3		
ID	Nombre	Descripción
SRS-027	Profesionales de apoyo de jefatura	El sistema deberá registrar y proporcionar un listado de los profesionales que sirven de apoyo a la jefatura de carrera, auxiliares y secretarías, pudiendo indicar su nombre, correo, cargo y periodo de trabajo.
SRS-028	Evidencia de actividades de grupo	El sistema deberá registrar todo tipo de evidencias afines del grupo, ya sean links de noticias sobre el grupo, imágenes y archivos.
SRS-029	Registro de tipo citación	El sistema deberá permitir que se identifique el tipo de citación que se realizó a aquellas personas que participaran en la reunión. Ya sea por correo, llamada telefónica o red social.
SRS-030	Reuniones asociadas	El sistema deberá tener respaldo o registro de las reuniones llevadas a cabo en el marco del proceso de acreditación. Estas reuniones son: con empleados, egresados, y con estudiantes.
SRS-031	Nómina de participantes de grupo	El sistema deberá ser capaz de registrar nóminas de los participantes del grupo de manera semestral. Esta nómina consiste en un archivo en conjunto con la fecha en que estuvo vigente el grupo.
SRS-032	Hitos del grupo	El sistema debe poder registrar los hitos o actividades importantes realizadas por el grupo. El registro consiste en un documento que detalle la actividad, su fecha, el lugar y el tipo de actividad que se realizó. Dentro de las actividades se encuentran: charlas, competencias (OSI, ACM) y otras categorías.
SRS-033	Directiva del grupo	El sistema deberá registrar quienes fueron la directiva del grupo, junto a sus periodos.
SRS-034	Representantes legales del grupo	El sistema deberá indicar que integrante fue una personalidad jurídica que representaba legalmente al grupo.
SRS-035	Profesor colaborador	El sistema deberá registrar al o los profesores colaboradores del grupo.
SRS-036	Nómina de integrantes del CAE	El sistema deberá ser capaz de registrar nóminas (documentos) que indican quienes conformaron el CAE e indicar el periodo en el cual participaron.
SRS-037	Evidencias de CAE	El sistema deberá registrar un listado de reuniones realizadas por el CAE, actas, fotografías y archivos alternos.
SRS-038	Invitación para CAE	El sistema deberá ser capaz de realizar convocatorias o invitaciones desde el sistema a los miembros que componen el CAE.
SRS-039	Evidencias de actividades de Egresados	El sistema deberá registrar listas de actividades de egresados o titulados, actas, fotografías y archivos de nóminas.
SRS-040	Invitación para egresados	El sistema deberá ser capaz de realizar convocatorias o invitaciones desde el sistema a los miembros egresados o titulados de las escuelas.
SRS-041	Historial de empresas de egresados	El sistema deberá permitir tener registro histórico de las empresas en las que ha trabajado cada egresado.
SRS-042	Registro de redes sociales de egresados	El sistema deberá permitir tener registro de las redes sociales de los egresados (Twitter, Facebook, LinkedIn), para no perder rastro de ellos o su información de contacto.

Tabla 3.3: Requisitos Funcionales – Incremento 3

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

3.2.3 Requisitos No Funcionales del sistema o de calidad

A continuación, en la Tabla 3.4, se presentan los requerimientos no funcionales del sistemas.

ID	Nombre	Descripción
SRS-NF01	Utilizar Framework Yii 2.0	El Framework a utilizar para el desarrollo del software será Yii 2.
SRS-NF02	Solicitar Datos de Acceso	El sistema deberá enviar información de acceso al usuario en caso de que el usuario olvide sus datos de acceso, mediante una pregunta secreta.
SRS-NF03	Verificación	El sistema de acceso deberá verificarse mediante el rut y su contraseña.
SRS-NF04	Contenido extra	El sistema deberá ocupar los servicios de PDF para poder mostrar contenido complementario sin ningún problema adyacente para el usuario que esté viendo.
SRS-NF05	Correo de citación a reunión	El correo para la citación de una reunión debe mandarse por sistema
SRS-NF06	Generar lista de asistencia	Al mandar un correo de citación de reunión el sistema generará la lista de asistencia.

Tabla 3.4: Requisitos No Funcionales o de Calidad

CAPÍTULO 4 : DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

4.1 Descripción y Funcionalidades

4.1.1 Descripción

Lo mencionado en la Propuesta de Solución (Capítulo 1) pretende describir el uso del sistema informático como herramienta para el proceso de acreditación de una carrera, con una rápida gestión de la documentación y actividades realizadas durante el tiempo que pasa entre una acreditación y la siguiente, el usuario final del sistema tendrá acceso a toda la información necesaria para tener una base de documentación para las actividades de acreditación o renovación curricular.

4.1.2 Funcionalidades

A continuación, se presentará en términos claros como se concretan cada uno de los atributos de calidad de forma que sean fáciles de comprobar.

- **Funcionalidad-Seguridad:** El sistema mantiene un control de acceso a la funcionalidad a través de usuario y contraseña establecido según los perfiles definidos para los usuarios del sistema.
- **Funcionalidad-Exactitud:** El sistema muestra los estados actuales de los documentos relevantes, por ejemplo, de un programa de asignatura, y también el estado de este de forma precisa, con el propósito de no ocasionar confusiones entre versiones.
- **Usabilidad-Operabilidad:** El sistema es fácil de entender, cada mensaje que se muestra, ya sea de información o de error, le da al usuario una instrucción clara del estado actual del sistema, con el objetivo de que el usuario sepa cuando se realizó una acción exitosa o se produce algún fallo, de este modo el usuario no debe estar investigando por fuentes externas el porqué de una acción del sistema.
- **Usabilidad-Aprendizaje:** El sistema no posee curva de aprendizaje elevada, por lo que el menú de navegación es sencillo y no tiene más de dos niveles. Además, cada formulario muestra de forma clara y concisa las información que se debe completar. No obstante y de igual manera, la navegación entre una pantalla a otra es de fácil entendimiento para el usuario.

4.2 Personal de Desarrollo

Durante el proceso de desarrollo del sistema, participan dos desarrolladores, estudiantes de la Universidad del Bío-Bío durante su último semestre académico, los desarrolladores han cursado todos sus ramos hasta el IX semestre, con lo cual han adquirido conocimiento respecto a: programación orientada a objetos, manejo de base de datos, consumo de servicios REST, entre otros.

4.3 BPMN de la Solución

Un proceso de negocio se define como un conjunto estructurado y medible de actividades diseñadas para producir un producto especificado, y que a su vez es ejecutado colaborativamente por un grupo de trabajadores de distintas especialidades, que con frecuencia cruza las fronteras de un área funcional. Implica un fuerte énfasis en cómo se ejecuta el trabajo dentro de la organización, en contraste con el énfasis en el qué, característico de la focalización en el producto. [11]

Un proceso de negocio está compuesto, principalmente, por los siguientes elementos:

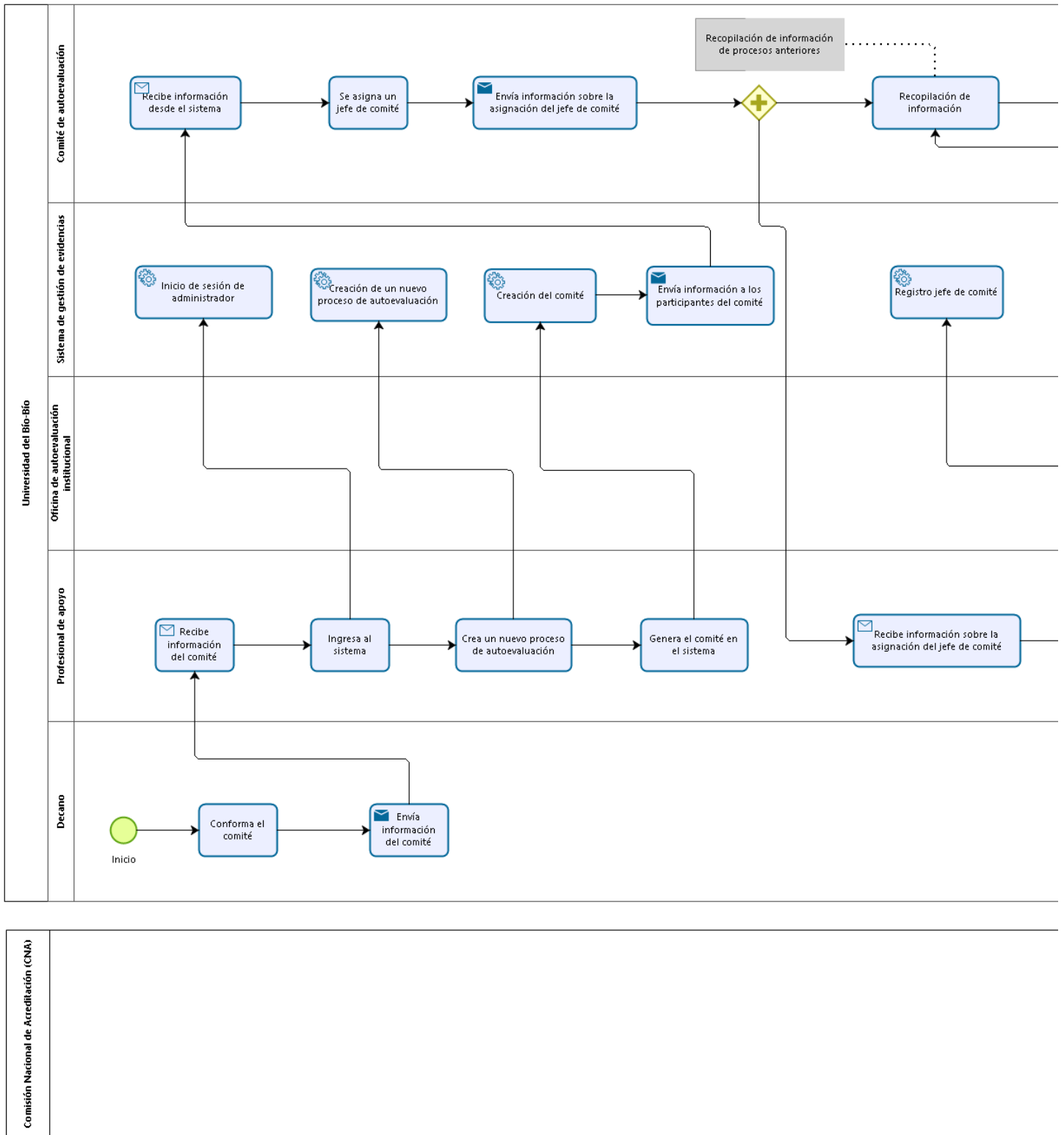
- **Actividades:** tareas que debe realizar una persona (human task), o un sistema (system task) dentro del proceso de negocio.
- **Roles y Usuarios:** Son los responsables de ejecutar las tareas.
- **Objeto de negocio:** Es la información o documentos que fluyen dentro del proceso de negocio.
- **Flujos:** Frecuencia que siguen las actividades.
- **Decisiones:** Criterios para tomar distintas opciones del proceso, siguen distintas direcciones de flujo.

Business Process Model and Notation (BPMN) es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos de un proceso de negocio, ha sido diseñada para coordinar procesos y mensajes que fluyen entre los participantes de las diferentes actividades que forman parte del proceso de negocio. [12]

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

A continuación, en la Figura 4.1 se presenta el modelo que representa el proceso de negocios utilizado por la universidad del Bío-Bío para seguir el proceso de acreditación de una carrera, este modelo toma en cuenta el apoyo que el sistema de gestión de evidencias dará a este proceso.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío



Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

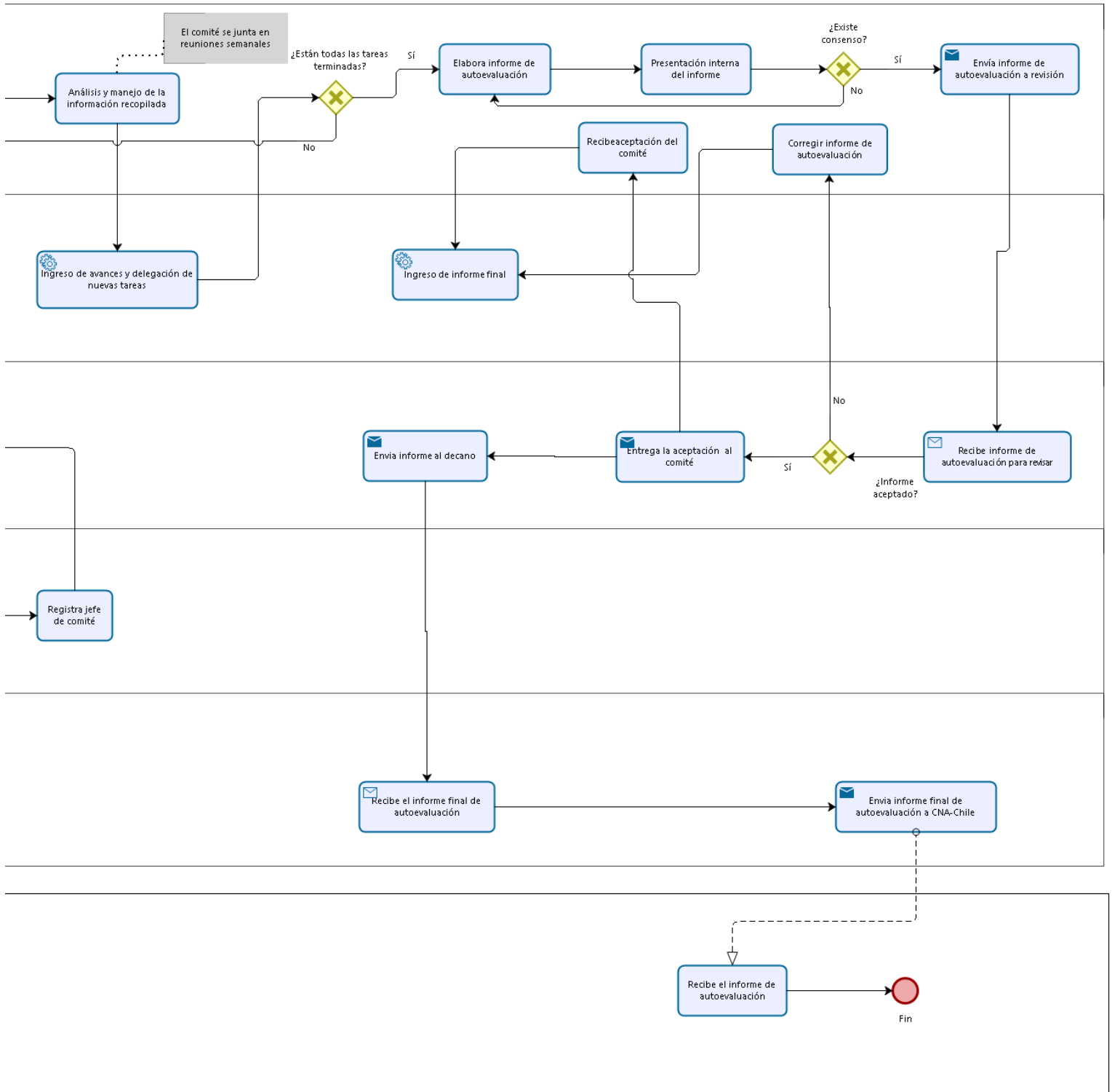


Figura 4.1: Diagrama de Proceso de Negocio de la Solución

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

CAPÍTULO 5 : FACTIBILIDAD

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

El estudio de factibilidad permite determinar la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implantación de un sistema, así como los costos, beneficios y el grado de aceptación que la propuesta genera en la institución.

5.1 Factibilidad Técnica

Este estudio recolecta información sobre los componentes tecnológicos que posee la organización y la posibilidad de hacer uso de los mismos en el desarrollo e implementación del sistema, además, el estudio contempla la factibilidad de realizar el sistema teniendo en cuenta el equipamiento del equipo que lo desarrollará.

Los requisitos técnicos, mínimos, que se requieren para el desarrollo del sistema están basados en los requisitos mínimos del software MySQL Workbench, el cual es el software utilizado para el desarrollo que consume más recursos del equipo. Estos se presentan en la Tabla 5.1.

Componente	Requisito
CPU	Intel Core 3Ghz
RAM	4 GB
Gráficos	Cualquiera con soporte de OpenGL 1.5 o superior
Pantalla	Con una resolución mínima de 1280 x 1024

Tabla 5.1: Requisitos mínimos del equipo computacional para el desarrollo.

El equipo computacional para el desarrollo utilizado cumple con los requisitos anteriormente expuestos, en cuanto a los usuarios finales del sistema, al ser este un sistema web que estará alojado en un servidor, solo requerirán de un equipo con conexión a internet para su uso, de todas maneras, este equipo deberá cumplir unas especificaciones mínimas, las siguientes especificaciones están basadas en los requerimientos del navegador Google Chrome, el cual es el navegador más demandante de recursos en la actualidad, y también es el más utilizado.

Componente	Requisito
CPU	Intel Pentium 4 o superior
RAM	512 MB
Espacio en disco	350 MB
Sistema operativo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Windows XP SP 2 o superior. ▪ Mac Os X 10.6 o superior. ▪ Ubuntu 12.04 o superior.

Tabla 5.2: Requisitos mínimos del equipo computacional para su uso.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

De acuerdo al estudio realizado dentro de la universidad del Bío-Bío, y tomando especial énfasis en los usuarios finales del sistema, estos poseen un equipo que cumple con todos los requisitos mínimos anteriormente expuestos.

5.2 Factibilidad Operativa

La factibilidad operacional es aquella que permite visualizar y comprender los impactos de implementar un sistema, ya sean positivos y/o negativos, y con ello determinar el grado de aceptación por parte de los usuarios y la probabilidad de que el sistema se utilice como corresponde. Para ello se deben considerar algunos aspectos y responder algunas interrogantes, como por ejemplo, ¿el sistema es complejo para los operadores? ¿el usuario utiliza apropiadamente el sistema? ¿hay resistencia al cambio? ¿los usuarios se adaptan al sistema? ¿el sistema será obsoleto muy pronto?.

Con la finalidad de apoyar a los académicos de la Universidad del Bío-Bío, se logra percibir un gran interés por parte de ellos, con la necesidad de contar con un sistema que les permita una eficiencia en gestión de información y tiempos de obtención de esta, así como a su vez la disponibilidad. Cabe mencionar que dentro de las primeras conversaciones y entrevistas con los clientes, ellos expresan la necesidad de contar con un sistema que les permita mejorar la situación actual de la institución, ya que dentro de esta no se posee algo similar y sus formas de administrar evidencia es mediante sus propios computadores y archivadores, por lo que la resistencia al cambio por parte de los clientes y/o usuarios es baja o nula.

Por otro lado, los usuarios y operadores del sistemas, son personas de gran conocimiento computacional a nivel de sistemas web, ya que la universidad ya es poseedora de diversos de estos, por lo que no les será complicado el comprender el funcionamiento de este nuevo sistema, concluyendo así que el sistema nos les será complejo de utilizar, y se adaptaran de forma rápida a este.

5.3 Factibilidad Económica

Este estudio de factibilidad analiza todos los costos en los que se debe incurrir para el desarrollo del sistema y beneficios tangibles e intangibles que se esperan con el proyecto a partir de su implementación, así como los recursos que son necesarios para el desarrollo del proyecto.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

En primera lugar, cabe destacar de que el desarrollo del sistema está libre de costos directo asociados a hardware, ya que las institución ya posee los equipos necesarios con los cuales operar. Por otro lado, los costos asociados a los software utilizados para el desarrollo e implementación del sistema son evitados con la utilización de herramientas de software libre y gratuitas.

5.3.1 Costos de Desarrollo del Sistema

El desarrollo del proyecto esta a cargo de alumnos, propios de la Universidad del Bío-Bío con el fin de presentar su proyecto de título, por ende, el costo relacionado al pago de los profesional para el desarrollo del sistema será nulo. No obstante, se presentará una estimación de la inversión aproximada.

- **Hardware y Software de Desarrollo:** Como se menciona anteriormente, el desarrollo del sistema está libre de costos asociados a la adquisición de hardware y software, debido a que los desarrolladores cuentan con equipos propios para el proceso.
- **Ingenieros Civiles en Informática:** Para el desarrollo del proyecto se requieren de dos Ingenieros Civiles en Informática, cuyo costo hora/hombre estimado es de \$7.000.- [8] aproximadamente. No obstante, el proyecto contempla un periodo de 7 meses, con un trabajo semanal de 20 horas, lo que se traduce en 540 horas totales (20 horas x 27 semanas aprox.). Por lo tanto, el costo total por ambos ingenieros es de **\$3.780.000.-**

5.3.2 Costo de Operación

Hardware y Software del servidor: El sistema requiere de un servidor en donde se puedan alojar toda la implementación desarrollada, en este caso, el servidor es proporcionado por la misma universidad, con lo cual, no existe un costo de operación en este ámbito.

5.3.3 Costo de Mantención

Los encargados de realizar la mantención al sistema, por cualquier problema que pudiese aparecer mediante su uso son los mismos desarrolladores que lo implementaron, el costo de aquellas mantenciones será evaluado dependiendo el caso del error y no se ofrecerá como un servicio donde se pague un costo mensual o anual por mantención, por lo cual los ingenieros deberán calcular las horas que tomará solucionar el error en cuestión y cobrarán precio \$5.000.- por hora/hombre.

5.3.4 Ingresos y Beneficios

A continuación se presentará un resumen de los costos calculados aproximadamente,

- **Resumen de Costos**

El resumen de los costos se presenta mediante la Tabla 5.3. Cabe mencionar que no se espera realizar mantención alguna, ya que se confía de que el sistema opere sin errores, y si ese fuera el caso, los funcionarios internos de la institución no deberían tener problemas en solucionarlo. Solo se define el valor de nuestros cobros.

Costos de Desarrollo	
Hardware / Software	\$ 0
Ingenieros Civiles en Informática	\$ 3.780.000
Total Costos de Desarrollo	\$ 3.780.000
Costos de Operación	
Hardware	\$ 0
Hosting	\$ 0
Total Costos de Operación	\$ 0
Costos de Mantención	
Ingenieros Civiles en Informática	\$ 5.000 (hora/hombre)
Total Costos de Mantención	\$ 5.000
COSTO TOTAL	\$ 3.780.000.-

Tabla 5.3: Resumen de Costos

- **Beneficios Tangibles**

- ✓ Los docentes de la institución podrán tener un registro de las actividades de acreditación o renovación curricular de una manera mas organizada.
- ✓ Se logra mejorar el control de versiones de la documentación registrada.
- ✓ Se perfecciona la disponibilidad de registro y la facilidad de obtención de estos, lo que se traduce en usuarios conformes de obtener la información necesaria en menos tiempo.
- ✓ Mejora la productividad de los procesos y el personal.
- ✓ Reduce el costo de materiales (archivadores, tinta, papel) y servicios adquiridos.

- **Beneficios Intangibles**

- ✓ Se tiene acceso a la información instantáneamente desde cualquier lugar y cualquier dispositivo, permitiendo reducir considerablemente el tiempo de búsqueda y obtención de la información.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

- ✓ Producto de lo anterior, se logra una mayor satisfacción por parte de los funcionarios, debido a la disminución en carga de trabajo.
- ✓ Se logra una mayor competitividad frente a otras instituciones del rubro de educación superior.
- ✓ Aumenta la transparencia organizativa y responsabilidad.
- ✓ Permite un acceso más rápido a los datos e información para tomar decisiones oportunas.
- ✓ Ahorra tiempo y esfuerzo enorme en la entrada de datos.
- ✓ Mayor control, lo que reduce el riesgo de mala utilización de los recursos.
- ✓ Facilita la planificación estratégica.

▪ **Flujo de Caja**

Actualmente en la Universidad del Bío-Bío, cuando una carrera se encuentra en un proceso de renovación curricular, los docentes correspondientes a la carrera invierten de su tiempo (horas/hombre) de trabajo para desarrollar este procedimiento. Los tiempos requeridos derivan del conocimiento que se tenga acerca del proceso de acreditación por parte de los docentes.

Situándonos en el peor caso hipotético de que no se tenga mucho conocimiento al respecto, el plazo de obtención de información y/o documentación legal acerca de la universidad es de 2 meses aproximadamente. Luego, el tiempo para la obtención de documentación acerca de actividades de carrera realizadas es aproximadamente 2 meses de igual manera. Y por último, el tiempo requerido para la obtención de información y/o documentación de la carrera respectivamente es de aproximadamente 2 meses.

Por ello, dentro de esta situación los docentes no pueden realizar sus clases correspondientemente en la universidad, lo que se debe invertir en profesores part-time que los sustituyan, de lo cual hipotéticamente se les cancela un sueldo mínimo de \$250.000 para 3 personas dentro del periodo de renovación curricular de una carrera. No obstante, los materiales requeridos como resmas de papel de 500 hojas son utilizadas en razón de una cada dos meses (con la finalidad de utilizarlas en el proceso de renovación curricular), las cuales tienen un precio de \$3.500.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Para esta situación solo colocaremos resma de papel como material utilizado, para indicar la existencia de otros factores que pueden aumentar el gasto dentro de un proceso de acreditación.

Con lo anteriormente mencionado, se obtienen los siguientes cálculos:

Se tiene un total de 6 meses de trabajo, en lo cual se contratan 3 docentes part-time con un sueldo de \$250.000.-

$$\mathbf{\$250.000 \times 3 \text{ docentes} \times 1 \text{ mes} = \$750.000}$$

$$\mathbf{\$750.000 \times 6 \text{ meses} = \$4.500.000}$$

En adición a lo anterior, se tienen los gastos de papelería, lo cual sería 1 resma cada 2 meses (de un total de 6 meses de trabajo), a un valor de \$3.500 c/u.

$$\mathbf{\$3.500 \times 3 = \$10.500}$$

$$\mathbf{\$4.500.000 + \$10.500 = \$4.510.500 \text{ (en 6 meses)}}$$

El total de \$4.510.500 es considerado de ahora en adelante como un beneficio (ahorro) para la carrera que se está acreditando, producto de la utilización del nuevo sistema. El cual permite ahorrar en tiempo de trabajo (hora/hombre) de los docentes, acortando el periodo de renovación curricular de 6 meses a 1 mes aproximadamente (caso sin inconvenientes).

Por otro lado, cabe destacar nuevamente que no se espera realizar mantención alguna, ya que se confía de que el sistema opere sin errores, y si ese fuera el caso, los funcionarios internos de la institución no deberían tener problemas en solucionarlo. Además, como se mencionó previamente, el proceso de renovación corresponde a un periodo no más allá de un semestre, por lo que se utilizará el caso hipotético de que una carrera se acredita cada año, en un periodo total de 5 años. Obteniendo por cada una de ellas un beneficio de ahorro producto del sistema de \$4.510.500.-

A continuación, en la Tabla 5.4 se presenta el flujo de caja para determinar correspondientemente la factibilidad económica.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de Desarrollo	- \$3.780.000					
Costo en Hw y Sw	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costo Operacional (Servidor)		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costo de Mantenimiento		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Beneficios obtenidos del Sistema		\$4.510.500	\$4.510.500	\$4.510.500	\$4.510.500	\$4.510.500
Beneficios costos ajustados a valor actual	- \$3.780.000	\$4.510.500	\$4.510.500	\$4.510.500	\$4.510.500	\$4.510.500
VAN	\$ 13.318.342 , 71					

Tabla 5.4: Factibilidad Económica - Flujo de Caja

Los beneficios obtenidos producto del sistema se obtienen restándole el costo operacional a los ingresos totales anuales (en nuestro caso, sería la ganancia al utilizar el sistema), es decir:

$$\$4.510.500 - \$0 \text{ (mantención)} = \$4.510.500$$

Para el cálculo del VAN se utilizó:

A = Desembolso o costo inicial.

Q = Flujo de caja en cada año.

K = Tase de descuento del 10% = 0,10 (como valor hipotético)

$$VAN = -A + \frac{Q1}{(1+K)^1} + \frac{Q2}{(1+K)^2} + \frac{Q3}{(1+K)^3} + \frac{Q4}{(1+K)^4} + \frac{Q5}{(1+K)^5}$$

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

$$VAN = -\$3.780.000 + \frac{\$4.510.500}{(1 + 0,10)^1} + \frac{\$4.510.500}{(1 + 0,10)^2} + \frac{\$4.510.500}{(1 + 0,10)^3} + \frac{\$4.510.500}{(1 + 0,10)^4} + \frac{\$4.510.500}{(1 + 0,10)^5}$$

$$VAN = -\$3.780.000 + \frac{\$4.510.500}{(1 + 0,10)^1} + \frac{\$4.510.500}{(1 + 0,10)^2} + \frac{\$4.510.500}{(1 + 0,10)^3} + \frac{\$4.510.500}{(1 + 0,10)^4} + \frac{\$4.510.500}{(1 + 0,10)^5}$$

$$\square AN = -\$3.780.000 + \$4.100.454,54 + \$3.727.685,95 + \$3.388.805,40 + 3.080.732,19 + 2.800.665,63$$

$$VAN = \$ 13.318.343,71$$

En este caso, el VAN resultó positivo, lo cual nos indica que **es factible** realizar la inversión (es rentable) y desarrollar el sistema. Ya que la universidad obtiene una ganancia con la utilización del sistema, la cual es de \$13.318.343,71 de pesos con la acreditación de 5 de sus carreras (una por año respectivamente).

5.4 Conclusión de la Factibilidad

En consecuencia de lo anteriormente mencionado, se concluye que es viable la realización del proyecto desde un punto de vista técnico, operacional y económico. Demostrando gran cantidad de beneficios, tangibles e intangibles, para la Universidad del Bío-Bío con la utilización del sistema de administración de evidencias para las carreras.

CAPÍTULO 6 : ANÁLISIS

6.1 Diagrama de Casos de Uso

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso, los cuales representan la forma en como un usuario (Actor) opera con el sistema en funcionamiento.

6.1.1 Actores

- **Súper Administrador :**
 - **Rol o función:** Docente o funcionario interno de la Universidad que cumple la función de administrar y/o gestionar los registros e información general de la institución, es decir, ingresar nuevas carreras e ingresar nuevos usuarios al sistema, entre otras funciones.
 - **Nivel de conocimientos técnicos requeridos:** Alto conocimiento en administración y/o gestión de información general y usuarios.
 - **Nivel de privilegio en el sistema:** El súper administrador tiene el control en funciones generales del sistema, lo que le permite gestionar cualquier módulo del mismo, también es el único que puede registrar usuarios o eliminarlos del sistema.

- **Administrador (Profesional de Apoyo de Jefatura) :**
 - **Rol o función:** El profesional de apoyo cumple la función, como su nombre lo indica, de apoyar a jefatura de carrera en la coordinación de actividades afines a la carrera, estas actividades pueden ser, procesos de renovación curricular, reuniones de jefatura, tareas y/o compromisos, entre otros.
 - **Nivel de conocimientos técnicos requeridos:** Conocimiento medio o superior para el fácil entendimiento del funcionamiento y manejo del sistema, y su gestión.
 - **Nivel de privilegio en el sistema:** El administrador tiene el control del sistema, lo que le permite gestionar cualquier módulo del mismo, crear, eliminar, actualizar contenido y adjuntar evidencias.

- **Encargado de Comisión :**
 - **Rol o función:** El rol del usuario dentro de la institución es la de un funcionario que participa en un proceso de renovación curricular de una carrera, por lo cual, normalmente serán profesores de la institución. Y a su vez, este es el encargado de coordinar a los demás participantes de la comisión y del proceso.
 - **Nivel de conocimientos técnicos requeridos:** Ninguno.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

- **Nivel de privilegio en el sistema:** El usuario encargado de comisión no tendrá acceso a la creación de contenido ni la eliminación de este, sólo puede crear y asignar tareas y compromisos a los participantes. Además, es el único y el encargado de registrar el informe de autoevaluación realizado.
- **Participante de Comisión :**
 - **Rol o función:** El rol del usuario dentro de la institución es la de un funcionario que participa en un proceso de renovación curricular de una carrera, por lo cual, normalmente serán profesores de la institución.
 - **Nivel de conocimientos técnicos requeridos:** Ninguno.
 - **Nivel de privilegio en el sistema:** El usuario participante de comisión no tendrá acceso a la creación de contenido, ni la eliminación de este, sólo puede utilizar el sistema con el fin de ver sus tareas a realizar, marcar tareas realizadas, ver actividades y obtener información, documentos, fotografías, entre otros.

6.1.2 Descripción de Casos de Uso

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso y sus descripciones en base a los incrementos entregados, los cuales presentan las acciones que realizan los usuarios y el administrador con el sistema. Estos diagrama están representados por Actores que son los que realizan la acción, la Acción que está determinada por la elipse y las líneas que son las que unen el caso de uso con él o los actores. Se presenta el diagrama de los casos de uso para mostrar la interacción entre los actores y los casos de uso.

Los incrementos son presentados en base a los colores señalados en la Figura 6.1 para una mejor distribución y diferenciación.



Figura 6.1: Colores de Casos de Usos por Incremento

Cabe destacar que también están presentes “include” que son dependencias entre casos de uso que denota la inclusión del comportamiento de un escenario en otro, es decir, que poseen un comportamiento en común entre estos casos, por lo que se trata de evitar describir el mismo flujo repetidas veces.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

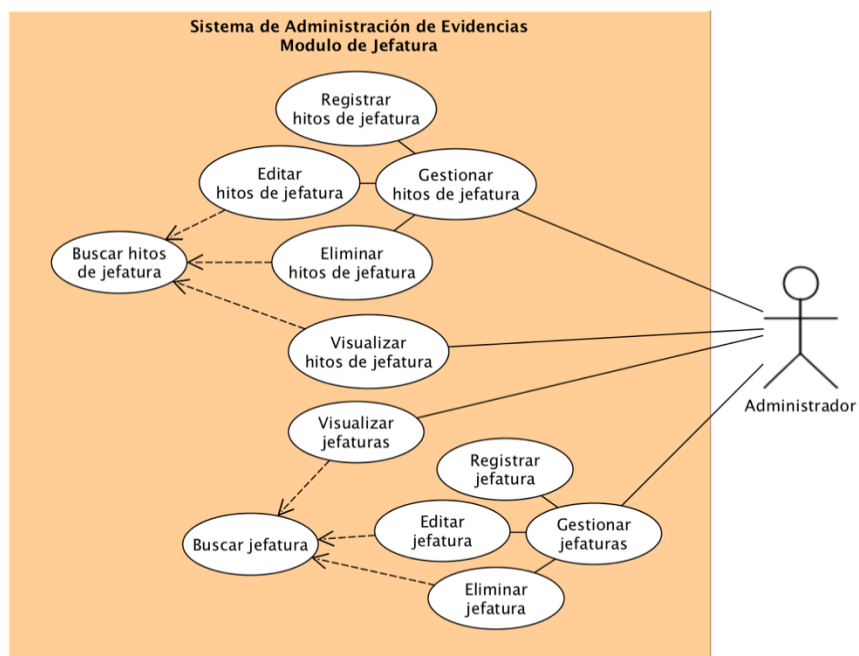


Figura 6.2: Diagrama de casos de uso del módulo de "Jefatura" - Incremento 1

Dentro de todo lo que abarca el **Módulo de Jefatura**, el administrador hará uso del sistema gestionando (registrar, editar o eliminar), buscando y visualizando contenido si lo desea. Este contenido contempla evidencias de **jefatura de carrera**, señalando quienes fueron jefes de carrera y dentro de que periodo, e hitos importantes realizado dentro de ese periodo de jefatura.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

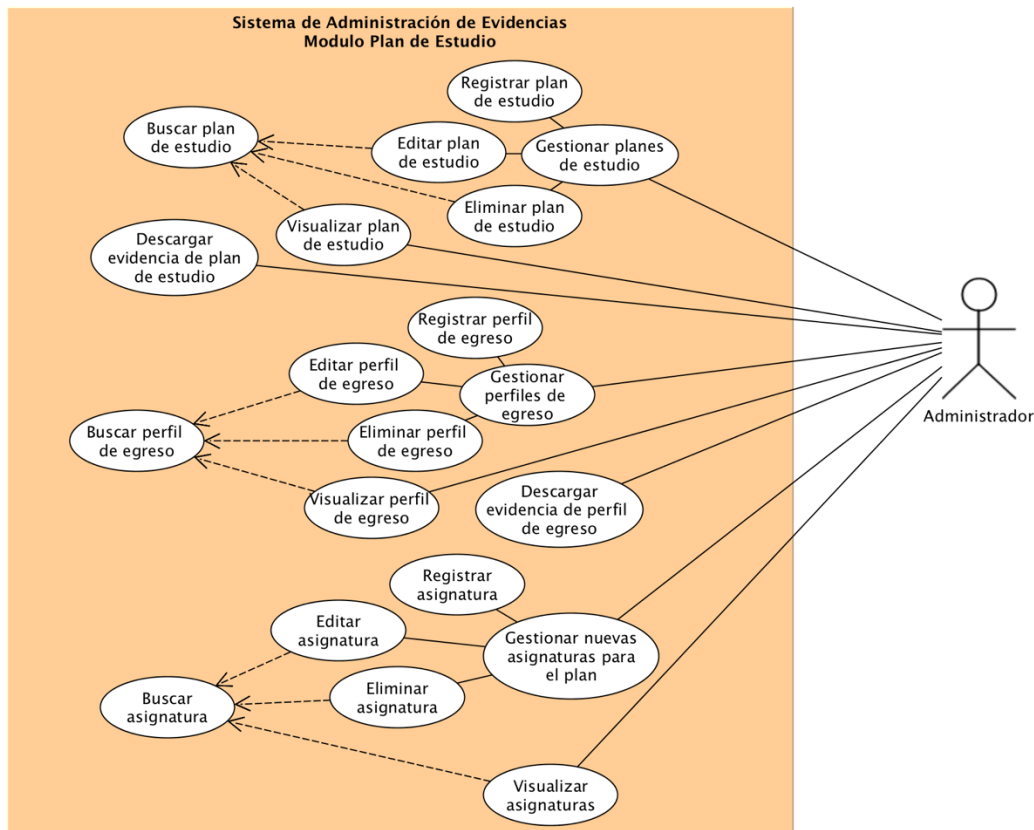


Figura 6.3: Diagrama de casos de uso del módulo de "Plan de Estudio" - Incremento 1

Dentro del **Módulo de Plan de Estudio**, el administrador hará uso del sistema gestionando (registrar, editar o eliminar), buscando, visualizando y descargando contenido si lo desea. Este contenido contempla información y evidencias de **planes de estudios**, **perfiles de egreso** (es decir, documento que da conocer el perfil y las habilidades que obtendrá el estudiante como beneficio al cursar la carrera) y **nuevas asignaturas** (es decir, nueva asignatura que no este registrada previamente el sistema o en un plan) para el o los planes de estudios creados.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

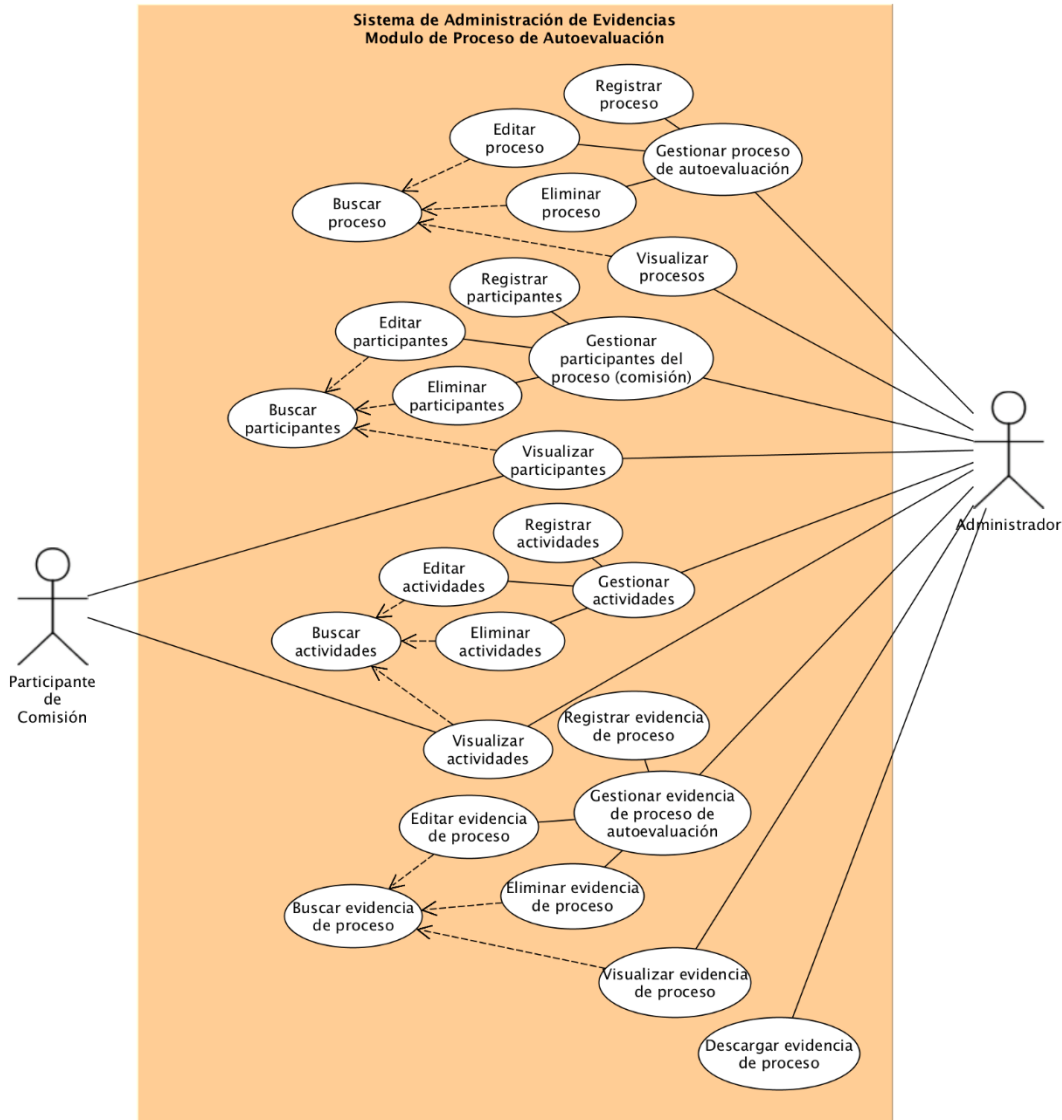


Figura 6.4: Diagrama de casos de uso del módulo de "Proceso de Autoevaluación" - Incremento 1

En el **Módulo de proceso de autoevaluación** se encuentra el usuario participante de comisión, quien hará uso del sistema buscando y visualizando contenido sobre actividades en las cuales participa e información sobre otros participantes de la comisión (interna o externa). Por otro lado y a su vez, el administrador podrá hacer uso del sistema de la misma forma que el participante de la comisión pero con mayores privilegios, ya que este podrá gestionar (registrar, editar o eliminar) y descargar evidencias de las **actividades del proceso de autoevaluación** (juntas, reuniones de comisión, reuniones de jefatura, entre otros), **participantes del proceso** (comisión interna y externa) y **evidencias** del proceso de autoevaluación, lo que contempla adjuntar informes, entre otros.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

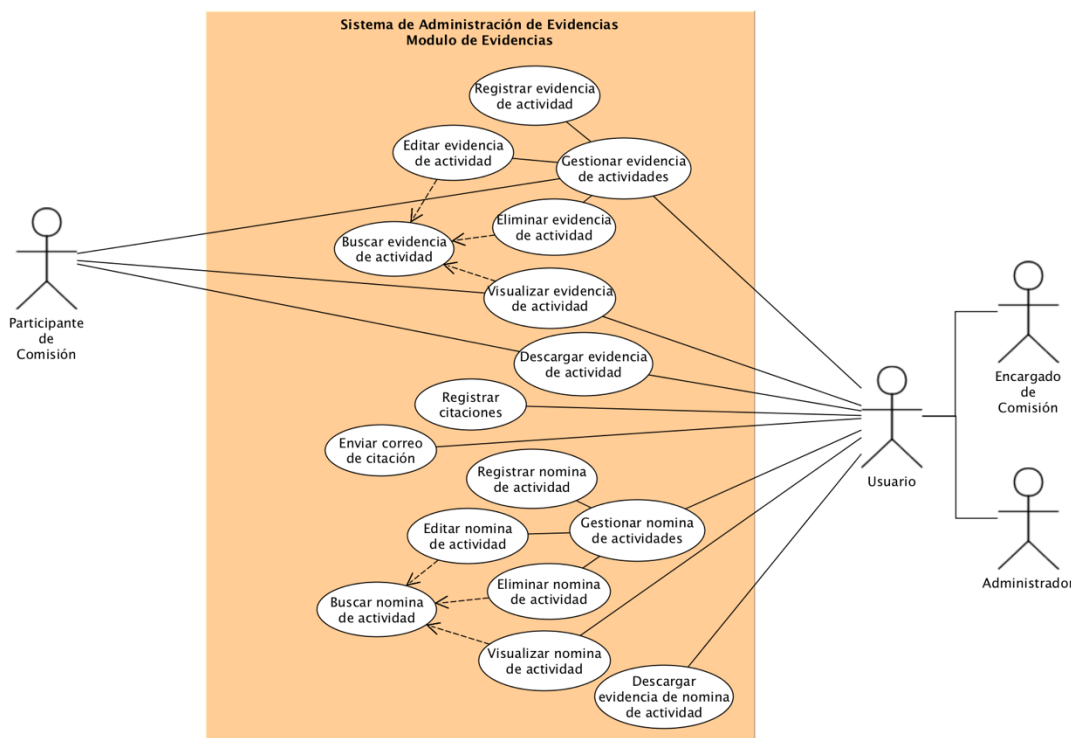


Figura 6.5: Diagrama de casos de uso del módulo de "Evidencia" - Incremento 1

Por otro lado, en el **Módulo de evidencia**, el usuario participante de comisión hará uso del sistema gestionando (registrar, editar o eliminar), buscando, visualizando y descargando evidencia sobre actividades en las cuales participa. Por otro lado y a su vez, el administrador y el encargado de la comisión podrán hacer uso del sistema de la misma forma que el participante de la comisión pero con mayores privilegios, ya que estos podrán gestionar (registrar, editar o eliminar), visualizar y descargar **evidencias de las actividades** (informes o archivos, fotografías, links) del proceso de autoevaluación y **nóminas de la actividad**, lo que contempla información de los participantes las actividades y quienes asistieron a dicha actividad.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

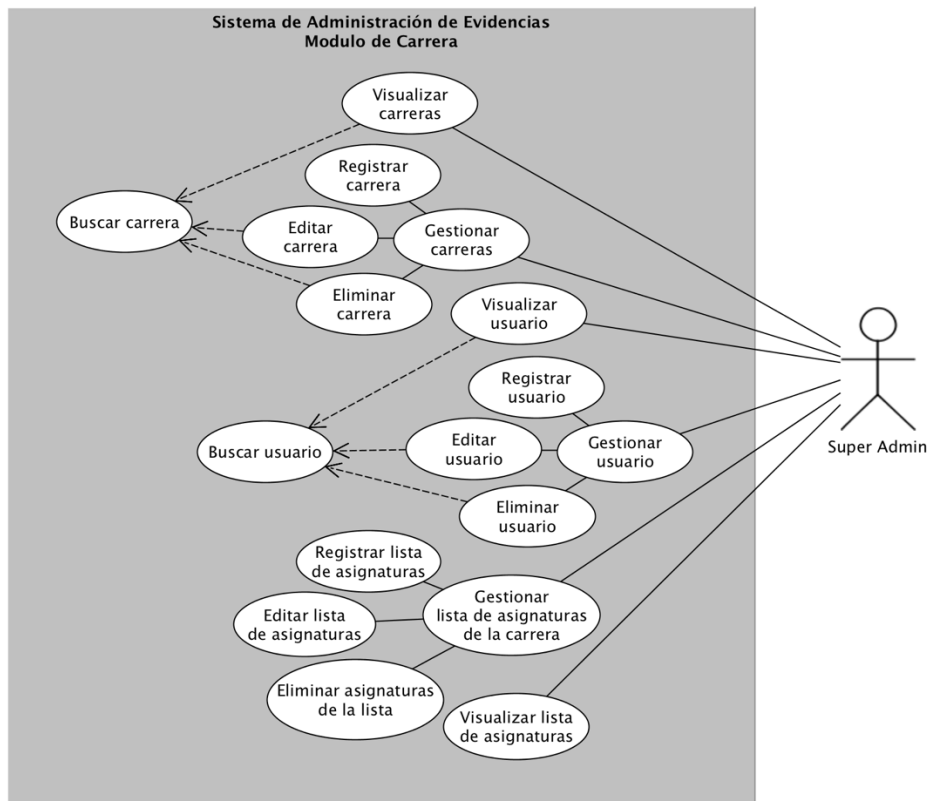


Figura 6.6: Diagrama de casos de uso del módulo de "Carrera" - Incremento 2

Acto seguido para el segundo incremento, y dentro de todo lo que abarca el **Módulo de Carrera**, el usuario "súper administrador" hará uso del sistema gestionando (registrar, editar o eliminar) buscando y visualizando contenido si lo desea. Este contenido contempla información **carreras** inscritas en el sistema, **usuarios** del sistema con sus permisos respectivos y una **lista de asignaturas** correspondientes a cada carrera, la cual se deberá ingresar al momento de crear una carrera en el sistema.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

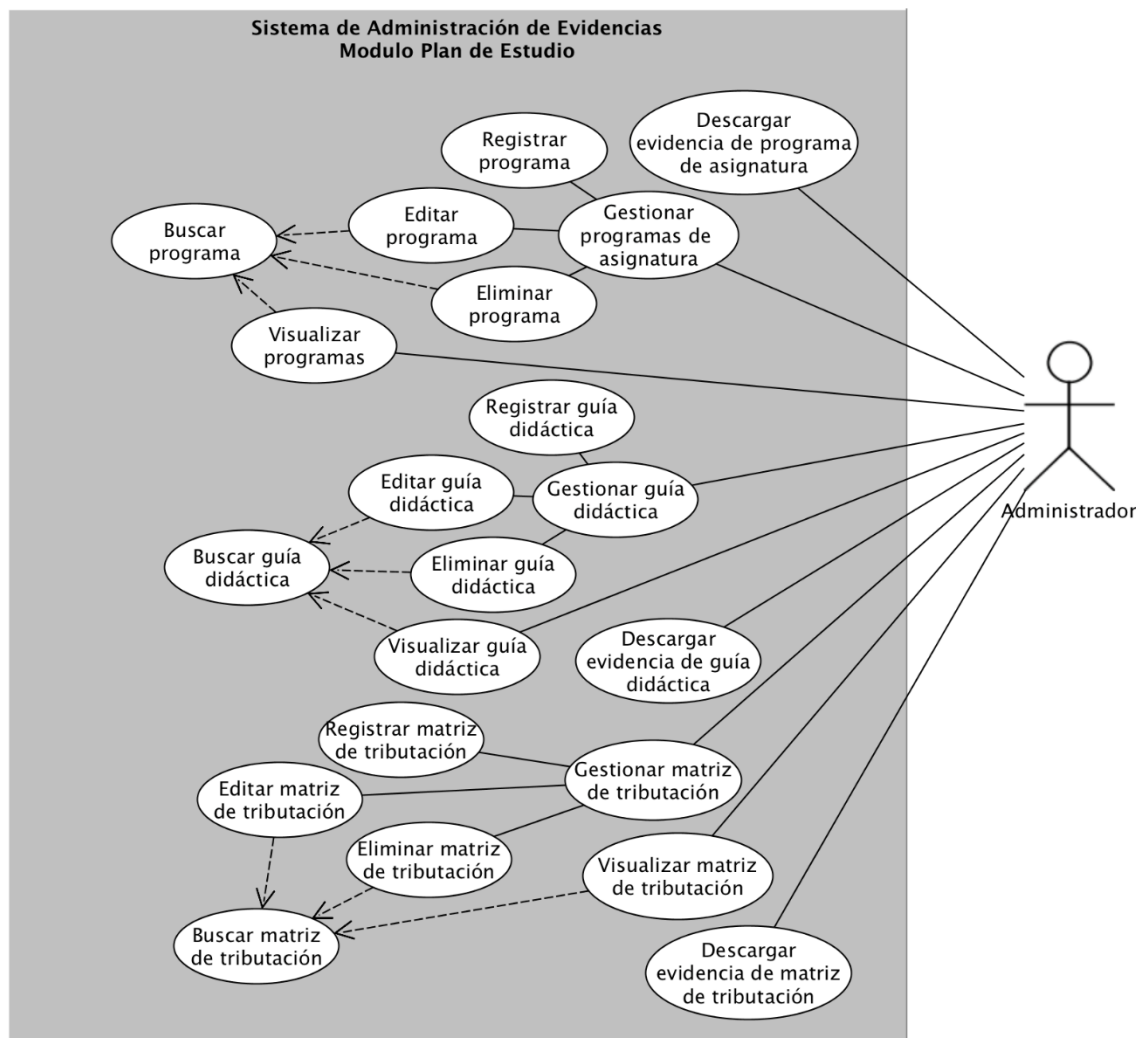


Figura 6.7: Diagrama de casos de uso del módulo de "Plan de Estudio" - Incremento 2

No obstante, para el **Módulo de Plan de Estudio**, se debe señalar que el administrador hará uso del sistema gestionando (registrar, editar o eliminar), buscando, visualizando y descargando contenido si lo desea. Este contenido contempla información y evidencias de **programas de asignatura, guías didácticas** de una asignatura (es decir, documento que explica como se pone en práctica el programa de la asignatura) y su **matriz de tributación** correspondiente para el o los planes de estudios creados.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

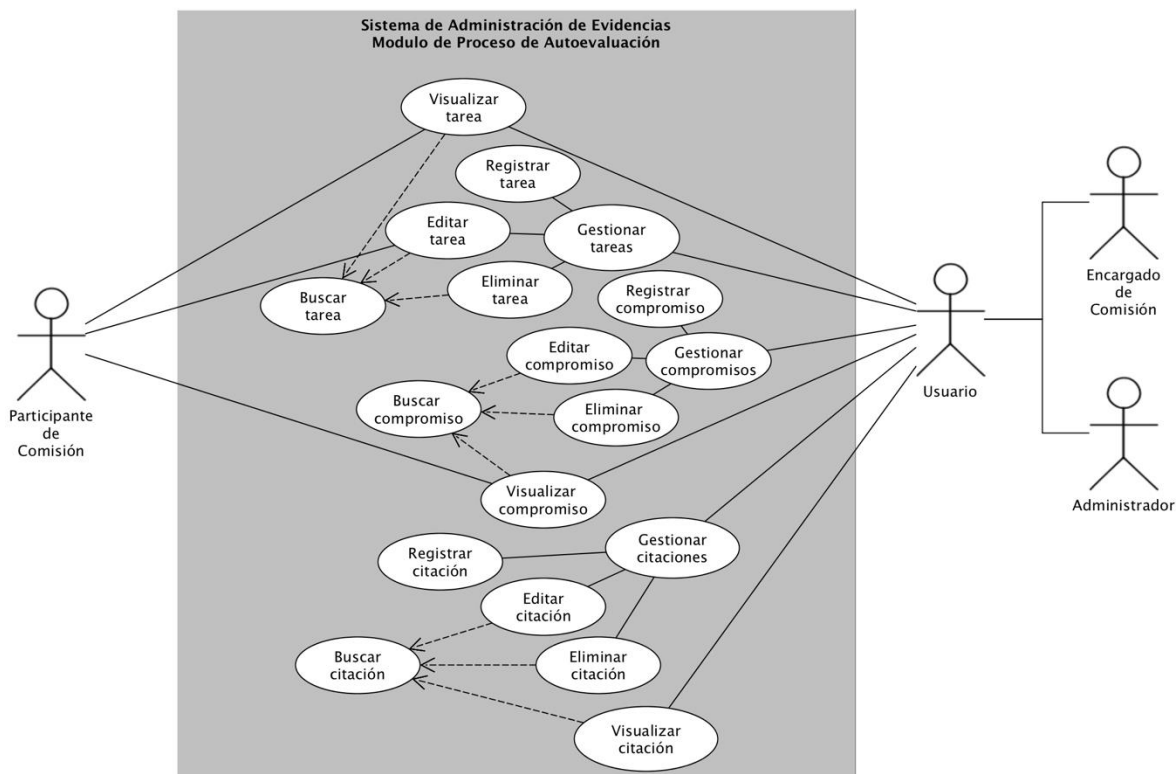


Figura 6.8: Diagrama de casos de uso del módulo de "Proceso de Autoevaluación" - Incremento 2

Lo que abarca el **Módulo de proceso de autoevaluación**, el usuario participante de comisión hará uso del sistema buscando y visualizando contenido sobre tareas y compromisos a realizar dentro de una actividad en la cual participa en un proceso de renovación curricular. Por otro lado y a su vez, el administrador y el encargado de la comisión podrán hacer uso del sistema de la misma forma que el participante de la comisión pero con mayores privilegios, ya que estos podrán gestionar (registrar, editar o eliminar) información y evidencias de **tareas** asignadas, **compromisos** establecidos y **citaciones** realizadas a los participantes del proceso de autoevaluación para que asistan a actividades definidas.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

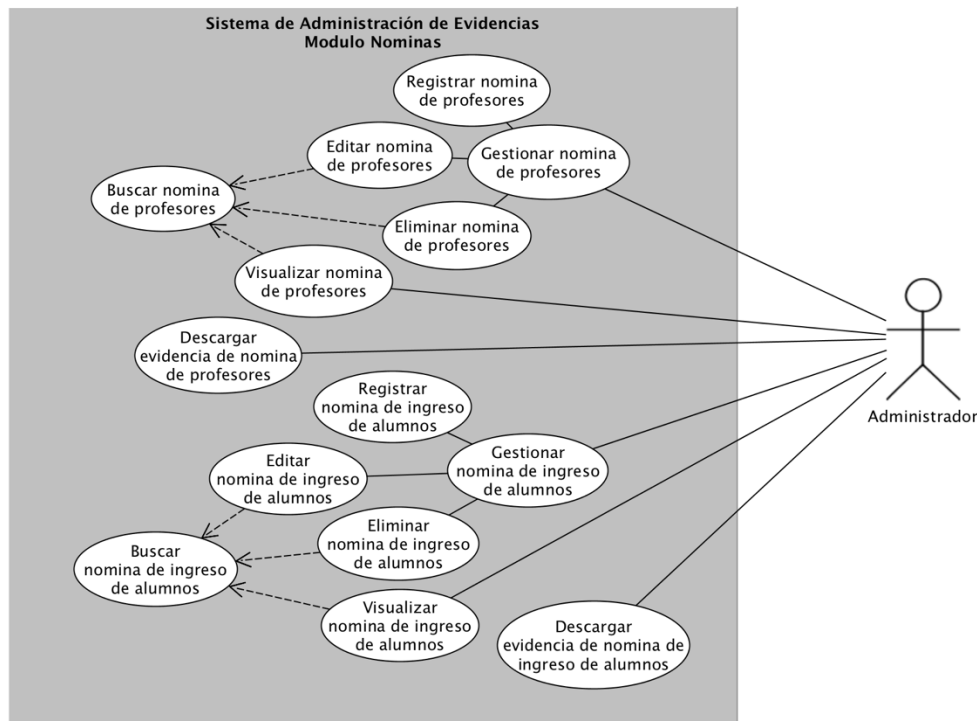


Figura 6.9: Diagrama de casos de uso del módulo de "Nóminas" - Incremento 2

Por otro lado, en el **Módulo de nóminas** se logra visualizar como el administrador hará uso del sistema gestionando (registrar, editar o eliminar), buscando, visualizando y descargando contenido si lo desea. Este contenido contempla información y evidencias de **nóminas de profesores** que son participe de una carrera y **nóminas alumnos ingresados** a la carrera dentro un periodo determinado en conjunto con sus puntajes correspondientes.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

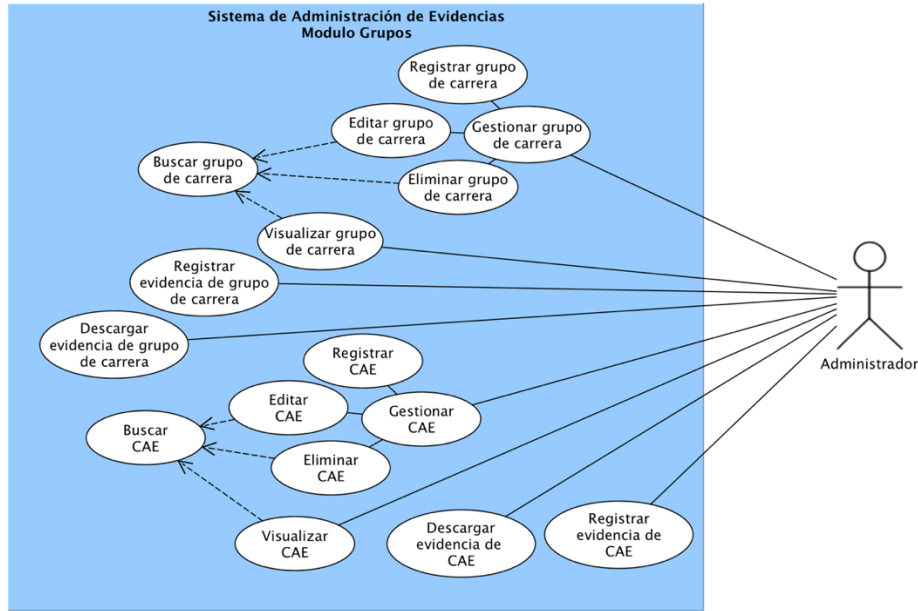


Figura 6.10: Diagrama de casos de uso del módulo de "Grupos" - Incremento 3

Finalizando con el tercer incremento, y dentro de todo lo que abarca el **Módulo de grupos**, el administrador hará uso del sistema gestionando (registrar, editar o eliminar), buscando, visualizando y descargando contenido si lo desea. Este contenido contempla información y evidencias de **grupos** que son participes en una carrera (como por ejemplo robótica o videojuegos) o grupos que son participe en un proceso de renovación curricular (**CAE**).



Figura 6.11: Diagrama de casos de uso del módulo de "Egresados" - Incremento 3

Así mismo, en el **Módulo de egresados** se logra divisar que el administrador hará uso del sistema gestionando (registrar, editar o eliminar), buscando, visualizando y descargando contenido que contempla información laboral de los **egresados** que fueron participes en una carrera.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

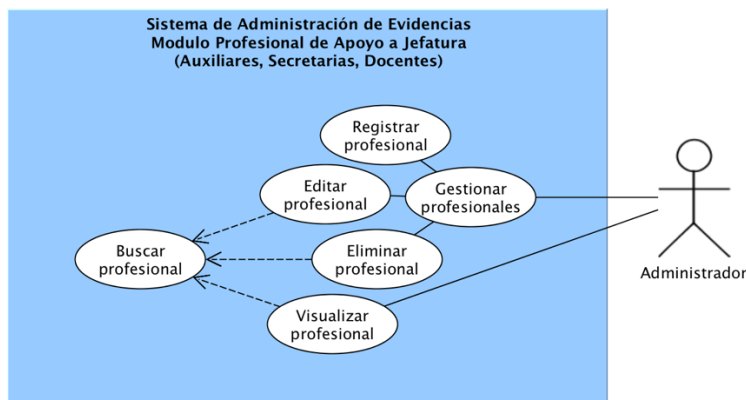


Figura 6.12: Diagrama de casos de uso del módulo de "Profesional de Apoyo a Jefatura" - Incremento 3

Para finalizar, se observa que en el **Módulo de profesionales de apoyo a jefatura**, el administrador hará uso del sistema gestionando (registrar, editar o eliminar), buscando y visualizando contenido que contempla información acerca de los profesionales que son o fueron participes en una carrera y dentro de que periodo.

6.1.3 Especificación de Casos de Uso

A continuación, desde la Tabla 6.1 a la Tabla 6.5 se presentarán el listado de casos de uso realizados por incremento, las cuales hacen referencia a la descripción de cada módulo definido anteriormente, para así lograr su descripción completa. En las tablas que se presentarán a continuación se detallará como reaccionaria el usuario en cada proceso descrito anteriormente, además de un posible flujo alternativo en caso de que una parte del flujo básico no se cumpla. Cada caso de uso requiere de una pre-condición, es decir, lo que debe hacer el usuario específico para que este caso de uso comience, y además una post-condición, la cual define pasará luego de que el caso de uso termina. Cada caso de uso es diferente a cualquier otro, por lo tanto se detalla una id y su nombre específico.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Incremento 1	
ID	Nombre Caso de Uso
CU-001	Gestionar hitos de jefatura
CU-002	Registrar hitos de jefatura
CU-003	Editar hitos de jefatura
CU-004	Eliminar hitos de jefatura
CU-005	Visualizar hitos de jefatura
CU-006	Buscar hitos de jefatura
CU-007	Gestionar jefaturas
CU-008	Registrar jefaturas
CU-009	Editar jefaturas
CU-010	Eliminar jefaturas
CU-011	Visualizar jefaturas
CU-012	Buscar jefaturas
CU-013	Gestionar planes de estudio
CU-014	Registrar plan de estudio
CU-015	Editar plan de estudio
CU-016	Eliminar plan de estudio
CU-017	Visualizar plan de estudio
CU-018	Buscar plan de estudio
CU-019	Descargar evidencia de planes de estudio
CU-020	Gestionar perfiles de egreso
CU-021	Registrar perfil de egreso
CU-022	Editar perfil de egreso
CU-023	Eliminar perfil de egreso
CU-024	Visualizar perfil de egreso
CU-025	Buscar perfil de egreso
CU-026	Descargar evidencia de perfil de egreso
CU-027	Gestionar nuevas asignaturas para el plan
CU-028	Registrar asignatura
CU-029	Editar asignatura
CU-030	Eliminar asignatura
CU-031	Visualizar asignatura
CU-032	Buscar asignatura
CU-033	Gestionar proceso de autoevaluación
CU-034	Registrar proceso
CU-035	Editar proceso
CU-036	Eliminar proceso
CU-037	Visualizar proceso
CU-038	Buscar proceso

Tabla 6.1: Casos de uso - Incremento 1, parte 1

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Incremento 1	
ID	Nombre Caso de Uso
CU-039	Gestionar participantes del proceso (comisión)
CU-040	Registrar participantes
CU-041	Editar participantes
CU-042	Eliminar participantes
CU-043	Visualizar participantes
CU-044	Buscar participantes
CU-045	Gestionar actividades (eventos)
CU-046	Registrar actividad
CU-047	Editar actividad
CU-048	Eliminar actividad
CU-049	Visualizar actividad
CU-050	Buscar actividad
CU-051	Gestionar evidencia de proceso de autoevaluación
CU-052	Registrar evidencia de proceso
CU-053	Editar evidencia de proceso
CU-054	Eliminar evidencia de proceso
CU-055	Visualizar evidencia de proceso
CU-056	Buscar evidencia de proceso
CU-057	Descargar evidencia de proceso
CU-058	Gestionar evidencia de actividades
CU-059	Registrar evidencia de actividad
CU-060	Editar evidencia de actividad
CU-061	Eliminar evidencia de actividad
CU-062	Visualizar evidencia de actividad
CU-063	Buscar evidencia de actividad
CU-064	Descargar evidencia de actividades
CU-065	Enviar correo de citación
CU-066	Gestionar nomina de actividades
CU-067	Registrar nomina de actividad
CU-068	Editar nomina de actividad
CU-069	Eliminar nomina de actividad
CU-070	Visualizar nomina de actividad
CU-071	Buscar nomina de actividad
CU-072	Descargar nomina de actividad

Tabla 6.2: Casos de uso - Incremento 1, parte 2

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Incremento 2	
ID	Nombre Caso de Uso
CU-073	Gestionar carreras
CU-074	Registrar carrera
CU-075	Editar carrera
CU-076	Eliminar carrera
CU-077	Visualizar carrera
CU-078	Buscar carrera
CU-079	Gestionar usuario
CU-080	Registrar usuario
CU-081	Editar usuario
CU-082	Eliminar usuario
CU-083	Visualizar usuario
CU-084	Buscar usuario
CU-085	Gestionar lista de asignaturas de la carrera
CU-086	Registrar lista de asignaturas de la carrera
CU-087	Editar lista de asignaturas de la carrera
CU-088	Eliminar lista de asignaturas de la carrera
CU-089	Visualizar lista de asignaturas de la carrera
CU-090	Gestionar programas de asignatura
CU-091	Registrar programa de asignatura
CU-092	Editar programa de asignatura
CU-093	Eliminar programa de asignatura
CU-094	Visualizar programa de asignatura
CU-095	Buscar programa de asignatura
CU-096	Descargar evidencia de programa de asignatura
CU-097	Gestionar guías didácticas
CU-098	Registrar guía didáctica
CU-099	Editar guía didáctica
CU-100	Eliminar guía didáctica
CU-101	Visualizar guía didáctica
CU-102	Buscar guía didáctica
CU-103	Descargar evidencia de guía didáctica
CU-104	Gestionar matriz de tributación
CU-105	Registrar matriz de tributación
CU-106	Editar matriz de tributación
CU-107	Eliminar matriz de tributación
CU-108	Visualizar matriz de tributación
CU-109	Buscar matriz de tributación
CU-110	Descargar evidencia de matriz de tributación

Tabla 6.3: Casos de uso - Incremento 2, parte 1

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Incremento 2	
ID	Nombre Caso de Uso
CU-111	Gestionar tareas
CU-112	Registrar tarea
CU-113	Editar tarea
CU-114	Eliminar tarea
CU-115	Visualizar tarea
CU-116	Buscar tarea
CU-117	Gestionar compromisos (subtareas)
CU-118	Registrar compromiso
CU-119	Editar compromiso
CU-120	Eliminar compromiso
CU-121	Visualizar compromiso
CU-122	Buscar compromiso
CU-123	Gestionar citaciones
CU-124	Registrar citación
CU-125	Editar citación
CU-126	Eliminar citación
CU-127	Visualizar citación
CU-128	Buscar citación
CU-129	Gestionar nomina de profesores
CU-130	Registrar nomina de profesores
CU-131	Editar nomina de profesores
CU-132	Eliminar nomina de profesores
CU-133	Visualizar nomina de profesores
CU-134	Buscar nomina de profesores
CU-135	Descargar evidencia de nomina de profesores
CU-136	Gestionar nomina de ingreso de alumnos
CU-137	Registrar nomina de ingreso de alumnos
CU-138	Editar nomina de ingreso de alumnos
CU-139	Eliminar nomina de ingreso de alumnos
CU-140	Visualizar nomina de ingreso de alumnos
CU-141	Buscar nomina de ingreso de alumnos
CU-142	Descargar evidencia de nomina de ingreso de alumnos

Tabla 6.4: Casos de uso - Incremento 2, parte 2

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Incremento 3	
ID	Nombre Caso de Uso
CU-143	Gestionar grupo de carrera
CU-144	Registrar grupo de carrera
CU-145	Editar grupo de carrera
CU-146	Eliminar grupo de carrera
CU-147	Visualizar grupo de carrera
CU-148	Buscar grupo de carrera
CU-149	Registrar evidencia de grupo de carrera
CU-150	Descargar evidencia de grupo de carrera
CU-151	Gestionar CAE
CU-152	Registrar CAE
CU-153	Editar CAE
CU-154	Eliminar CAE
CU-155	Visualizar CAE
CU-156	Buscar CAE
CU-157	Registrar evidencia de CAE
CU-158	Descargar evidencia de CAE
CU-159	Gestionar egresados
CU-160	Registrar egresado
CU-161	Editar egresado
CU-162	Eliminar egresado
CU-163	Visualizar egresado
CU-164	Buscar egresado
CU-165	Registrar empresa
CU-166	Gestionar profesionales
CU-167	Registrar profesional
CU-168	Editar profesional
CU-169	Eliminar profesional
CU-170	Visualizar profesional
CU-171	Buscar profesional

Tabla 6.5: Casos de uso - Incremento 3

Cabe mencionar, que debido al tamaño del sistema desarrollado, así mismo como sus casos de uso listados anteriormente, se realizará especificación de solo diez de ellos, los cuales a nuestra consideración serían los más importantes y que poseen mayor lógica para el sistema.

Estas especificaciones se detallarán a continuación, a partir de la Tabla 6.6 hasta la Tabla 6.15 correspondientemente.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Especificación de Caso de Uso N°1:

Nombre	< Registrar participantes >	ID	CU-040
Actores	Administrador (Principal), Sistema (Secundario)		
Referencias	Requerimientos funcionales abordados en este caso de uso es el de Comisión interna (SRS-009) y Comisión externa (SRS-010), y el caso de uso relacionado al registro es: Gestionar participantes del proceso (comisión), además puede ser utilizado solo por el Administrador.		
Pre-condiciones	El usuario (administrador) debe haber iniciado sesión.		
Post-condiciones	Almacenar la información en la base de datos.		
Propósito	Se permite el registro de participantes para una comisión en un proceso de autoevaluación, solicitando información correspondiente para su posterior almacenamiento.		
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el administrador se encuentra creando un nuevo proceso de autoevaluación 2. El administrador es situado en la pestaña de comisiones donde se le solicita seleccionar la opción de cargo, seleccionar a la persona (docente), luego seleccionar la comisión a la que pertenecerá y por ultimo la fecha en la cual el docente paso a ser parte de la comisión y si se encuentra activo o inactivo en el proceso. 3. El administrador continua creando el proceso. 4. El administrador finaliza y guarda el nuevo proceso de autoevaluación. 5. El sistema guarda el nuevo proceso, incluyendo la comisión. 6. El sistema muestra un mensaje en pantalla al administrador, que se a creado exitosamente. 7. Finaliza el caso de uso. 		
Flujos Alternos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el administrador se encuentra observando la comisión de un proceso determinado, y decide agregar uno nuevo. 2. El administrador presiona el botón “Nuevo” y completa con los datos requeridos. Selecciona cargo, a la persona (docente), la comisión y la fecha en la que se ingreso y si esta activo o no. 3. El sistema guarda el nuevo comisionado que participará. 4. El sistema muestra un mensaje en pantalla al administrador, que se a creado exitosamente. 5. Finaliza el caso de uso. 		
Estado	Cumple.		
Comentarios	Sin comentario		

Tabla 6.6: Especificación de Caso de Uso - Registrar participante

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Especificación de Caso de Uso N°2:

Nombre	< Registrar actividad (evento) >	ID	CU-046
Actores	Administrador (Principal), Sistema (Secundario)		
Referencias	Requerimiento funcional abordado en este caso de uso es el de Registro de nueva actividad (SRS-012), y el caso de uso relacionado al registro es: Gestionar actividades, además puede ser utilizado solo por el Administrador.		
Pre-condiciones	El usuario (administrador) debe haber iniciado sesión y estar dentro de un periodo de proceso de autoevaluación.		
Post-condiciones	Almacenar la información en la base de datos.		
Propósito	Registrar de eventos o actividades (ej. reuniones) las cuales se calendarizarán y que la comisión de un proceso de autoevaluación posteriormente asistirá. Se solicita información correspondiente para su posterior almacenamiento.		
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el administrador al momento de crear un nuevo proceso de autoevaluación, desea dejar estipuladas las actividades o eventos que se realizarán en el proceso. 2. El administrador ingresa y complementa con los datos de proceso de autoevaluación. 3. El administrador ingresa y complementa con los datos solicitados para un evento. 4. El sistema registra el nuevo proceso de autoevaluación. 5. El sistema registra la nueva actividad para el proceso de autoevaluación. 6. El sistema muestra un mensaje en pantalla al administrador, que se a creado exitosamente. 7. Finaliza el caso de uso. 		
Flujos Alternos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el administrador desea crear una nuevo evento de un proceso de autoevaluación, y se encuentra situado en la vista donde se visualizan todas las actividades de ese proceso. 2. El administrador selecciona la opción de nuevo evento. 3. El administrador ingresa y complementa con los datos solicitados para la actividad o evento, selecciona a los participantes y selecciona la opción de envío de citación. 4. El sistema envía citación a los participantes. 5. El sistema registra el nuevo evento para el proceso de autoevaluación. 6. El sistema muestra un mensaje en pantalla al administrador, que se a creado exitosamente 7. Finaliza el caso de uso. 		
Estado	Cumple.		
Comentarios	Una actividad corresponde y es igual a un Evento, y dentro de estos eventos podemos encontrar reuniones de distinto tipo, ya sea para procesos de autoevaluaciones o reuniones de jefatura.		

Tabla 6.7: Especificación de Caso de Uso - Registrar actividad

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Especificación de Caso de Uso N°3:

Nombre	< Registrar evidencia de proceso >	ID	CU-052
Actores	Administrador (Principal), Sistema (Secundario)		
Referencias	Requerimiento funcional abordado en este caso de uso es el de Evidencia y documentos anexos (SRS-011), y los casos de uso relacionados al registro son: Gestionar evidencia de proceso de autoevaluación y Descargar evidencia de proceso, además puede ser utilizado solo por el actor Administrador.		
Pre-condiciones	El usuario (administrador) debe haber iniciado sesión y estar dentro de un proceso de renovación curricular.		
Post-condiciones	Almacenar la información en la base de datos.		
Propósito	Se permite el registro de evidencias para un proceso de autoevaluación, solicitando información correspondiente al documento o archivo para su posterior almacenamiento.		
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el administrador se encuentra situado y visualizando todos los procesos de autoevaluación. 2. El administrador selecciona un proceso de autoevaluación al cual le desea agregar evidencia. 3. El administrador selecciona la opción para agregar más evidencia al proceso. 4. El administrador ingresa los datos y contenido requeridos, adjuntando documentos, archivos, enlaces, fotografías, entre otros. Y prosigue a seleccionar la opción para guardar. 5. El sistema registra la información de la nueva evidencia. 6. El sistema muestra un mensaje en pantalla al administrador, que se a agregado exitosamente. 7. Finaliza el caso de uso. 		
Flujos Alternos	--		
Estado	Cumple.		
Comentarios	Se considera como evidencia del proceso de autoevaluación todo documento, fotografía, enlaces, o archivo en general que sea anexo a los eventos (actividades), tareas o subtareas (compromisos).		

Tabla 6.8: Especificación de Caso de Uso - Registrar evidencia de proceso

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Especificación de Caso de Uso N°4:

Nombre	< Registrar evidencia de actividad >	ID	CU-059
Actores	Administrador, Encargado de comisión o Participante de la comisión (Principal), Sistema (Secundario)		
Referencias	Requerimiento funcional abordado en este caso de uso es el de Evidencia de asistencia a actividad (SRS-013), y los casos de uso relacionados al registro son: Gestionar evidencia de actividades y Descargar evidencia de actividad. Por otro lado, los actores que pueden hacer uso son Administrador, Encargado de comisión y los Participantes de la comisión.		
Pre-condiciones	El o los usuarios (Administrador, Encargado de comisión o Participante de la comisión) debe haber iniciado sesión y haber registrado la actividad o evento.		
Post-condiciones	Almacenar la información en la base de datos.		
Propósito	Se permite el registro de evidencias relacionadas a un evento realizado para un proceso de autoevaluación, solicitando información correspondiente al documento o archivo para su posterior almacenamiento.		
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el administrador, encargado de comisión o participante de la comisión se encuentra situado en la vista donde se visualizan todos los eventos (actividades) de un proceso de autoevaluación. 2. El usuario selecciona una actividad a la cual desea agregar evidencia. 3. El usuario selecciona la opción de agregar nueva evidencia. 4. El usuario ingresa los datos y contenido requeridos, adjuntando documentos, archivos, enlaces, fotografías, entre otros. Y prosigue a seleccionar la opción para guardar. 5. El sistema registra la información de la nueva evidencia. 6. El sistema muestra un mensaje en pantalla al administrador, que se a agregado exitosamente. 7. Finaliza el caso de uso. 		
Flujos Alternos	--		
Estado	Cumple.		
Comentarios	<p>Una actividad es sinónimo de Evento, y dentro de estos eventos podemos encontrar reuniones de distinto tipo, ya sea para procesos de autoevaluaciones o reuniones de jefatura.</p> <p>Cabe mencionar que evidencia de actividad no solo hace referencia a la nomina de asistencia como se menciona en el requerimiento, sino que también pueden ser fotografías, documentos, entre otros.</p>		

Tabla 6.9: Especificación de Caso de Uso - Registrar invidencia de actividad

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Especificación de Caso de Uso N°5:

Nombre	< Enviar correo de citación >	ID	CU-065
Actores	Administrador o Encargado de comisión (Principal), Sistema (Secundario)		
Referencias	Este caso no hace referencia a algún Requerimiento funcional en específico, pero posee relación con el requerimiento de Registro de nueva actividad (SRS-012). Al igual que se menciono anteriormente, no posee un caso de uso relacionado, pero posee una estricta relación con el caso: Gestionar actividades. Por otro lado, los actores que pueden hacer uso son Administrador y Encargado de comisión.		
Pre-condiciones	El o los usuarios (Administrador o Encargado de comisión) debe haber iniciado sesión y haber registrado una actividad a la cual los participantes deban asistir.		
Post-condiciones	Almacenar la información en la base de datos y enviar mail a los participantes de la comisión.		
Propósito	Se permite el envío de correo a modo de citación para los participantes de la comisión interna a una actividad previamente registrada y la cual se deberá realizar. Se solicita la información correspondiente o se puede autogenerar como se estime conveniente, para su posterior envío y almacenamiento.		
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el administrador o el encargado de la comisión interna, después de haber registrado una actividad, desean dar aviso a los participantes mediante un correo de citación. 2. El administrador o el encargado de la comisión interna selecciona el botón para enviar citación. 3. El administrador o el encargado de la comisión interna ingresa el asunto, ingresa a los participantes manualmente e ingresa el contenido del correo. 4. El sistema envía citación. 5. Finaliza el caso de uso. 		
Flujos Alternos	<ol style="list-style-type: none"> 3. El administrador o el encargado de la comisión interna selecciona la opción de generar correo automático. 4. El sistema selecciona y carga a la comisión, e ingresa un asunto y contenido automático previamente diseñado. 5. El sistema envía citación. 6. Finaliza el caso de uso. 		
Estado	Cumple.		
Comentarios	Sin comentario		

Tabla 6.10: Especificación de Caso de Uso - Enviar correo de citación

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Especificación de Caso de Uso N°6:

Nombre	< Registrar tarea >	ID	CU-112
Actores	Administrador o Encargado de comisión (Principal), Sistema (Secundario)		
Referencias	Requerimiento funcional abordado en este caso de uso es el de Registro de tareas del compromiso (SRS-023), y el caso de uso relacionado al registro es: Gestionar tareas. Por otro lado, los actores que pueden hacer uso son Administrador y Encargado de comisión.		
Pre-condiciones	El o los usuarios (Administrador o Encargado de comisión) debe haber iniciado sesión y haber registrado algún compromiso dentro de un proceso de autoevaluación.		
Post-condiciones	Almacenar la información en la base de datos.		
Propósito	Se permite el registro de tareas relacionadas a un compromiso, para que estas sean realizadas y cumplidas por los participantes de la comisión interna, solicitando información correspondiente para su posterior almacenamiento.		
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el administrador o el encargado de comisión se encuentra situado en la vista de tareas y visualizando el listado completo de tareas a realizar dentro de un proceso de autoevaluación. 2. El administrador o el encargado de comisión desea agregar una nueva tarea a realizar en el proceso. 3. El administrador o el encargado de comisión selecciona la opción de “Nuevo” para ingresar una nueva tarea. 4. El administrador o el encargado de comisión ingresan y completan con los datos necesarios y requeridos para la tarea. 5. El administrador o el encargado de comisión seleccionan la opción de guardar tarea. 6. El sistema registra la información de la nueva tarea. 7. El sistema muestra un mensaje en pantalla al administrador o al encargado de la comisión, que se a creado exitosamente. 8. Finaliza el caso de uso. 		
Flujos Alternos	--		
Estado	Cumple.		
Comentarios	Cabe mencionar que una tarea se compone de una o muchas subtareas (compromisos) que los participantes de la comisión interna deben finalizar, ingresando evidencia		

Tabla 6.11: Especificación de Caso de Uso - Registrar tarea

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Especificación de Caso de Uso N°7:

Nombre	< Registrar compromiso (subtarea) >	ID	CU-118
Actores	Administrador o Encargado de comisión (Principal), Sistema (Secundario)		
Referencias	Requerimiento funcional abordado en este caso de uso es el de Registro de compromiso (SRS-022), y el caso de uso relacionado al registro es: Gestionar compromisos. Por otro lado, los actores que pueden hacer uso son Administrador y Encargado de comisión.		
Pre-condiciones	El o los usuarios (Administrador o Encargado de comisión) debe haber iniciado sesión y haber registrado algún proceso de autoevaluación.		
Post-condiciones	Almacenar la información en la base de datos.		
Propósito	Se permite el registro de compromisos o eventos a realizar, en los cuales se debe hacer entrega de un documento o finalizar la preparación de un documento a registrar. Un compromiso esta realizado y debe ser cumplido por los participantes de la comisión interna. Se solicita información correspondiente para su posterior almacenamiento.		
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el administrador o el encargado de comisión se encuentra en la vista donde se visualizan todas las subtareas (compromiso) de una tarea registrada. 2. El administrador o el encargado de comisión desea agregar una nueva subtarea. 3. El administrador o el encargado de comisión selecciona la opción de “Nueva subtarea”. 4. El administrador o el encargado de comisión ingresa los datos requeridos (título, descripción y fecha) y selecciona a los participantes de la comisión que deberán realizar dicha subtarea o compromiso. 5. El administrador o el encargado de comisión selecciona la opción de guardar subtarea. 6. El sistema registra la nueva subtarea. 7. El sistema muestra un mensaje en pantalla al administrador o al encargado de la comisión, que se a creado exitosamente. 8. Finaliza el caso de uso. 		
Flujos Alternos	--		
Estado	Cumple.		
Comentarios	Cabe mencionar que un compromiso es subtarea, es para todos los participantes, y es una subdivisión de una tarea, en la cual los participantes en específicos deberán cumplir.		

Tabla 6.12: Especificación de Caso de Uso - Registrar compromiso

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Especificación de Caso de Uso N°8:

Nombre	< Registrar citación >	ID	CU-124
Actores	Administrador o Encargado de comisión (Principal), Sistema (Secundario)		
Referencias	Requerimiento funcional abordado en este caso de uso es el de Registro de citaciones (SRS-020), y el caso de uso relacionado al registro es: Gestionar citaciones. Por otro lado, los actores que pueden hacer uso son el Administrador y Encargado de comisión.		
Pre-condiciones	El o los usuarios (Administrador o Encargado de comisión) debe haber iniciado sesión y haber registrado una actividad a la cual los participantes deban asistir.		
Post-condiciones	Almacenar la información en la base de datos y enviar mail a los participantes de la comisión interna.		
Propósito	Se permite el registro y posterior envío de correo a modo de citación para los participantes de la comisión interna a una actividad previamente registrada y la cual se deberá realizar. Se solicita la información correspondiente para su posterior envío y almacenamiento.		
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el administrador o el encargado de la comisión interna, después de haber registrado una actividad, desean dar aviso a los participantes mediante un correo de citación. 2. El administrador o el encargado de la comisión interna selecciona el botón para enviar citación y completan con los datos necesarios y requeridos. 3. El sistema envía citación. 4. El sistema registra la citación realizada en la base de datos para tener respaldo de ellas. 5. Finaliza el caso de uso. 		
Flujos Alternos	<ol style="list-style-type: none"> 3. El administrador o el encargado de la comisión interna selecciona la opción de generar correo automático. 4. El sistema selecciona y carga a la comisión, e ingresa un asunto y contenido automático previamente diseñado. 5. El sistema envía citación. 6. El sistema registra la citación realizada en la base de datos para tener respaldo de ellas. 7. Finaliza el caso de uso. 		
Estado	Cumple.		
Comentarios	Sin comentario		

Tabla 6.13: Especificación de Caso de Uso - Registrar citación

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Especificación de Caso de Uso N°9:

Nombre	< Registrar asignatura >	ID	CU-028
Actores	Administrador (Principal), Sistema (Secundario)		
Referencias	Este caso no hace referencia a algún Requerimiento funcional en específico, pero posee un caso de uso relacionado al registro: Gestionar nuevas asignaturas para el plan. Además, puede ser utilizado solo por el Administrador.		
Pre-condiciones	El usuario (administrador) debe haber iniciado sesión y tener al menos un plan de estudio registrado.		
Post-condiciones	Almacenar la información en la base de datos.		
Propósito	Registrar nuevas asignaturas (que no estén presentes en ningún plan o listado previo) las cuales se relacionarán solo al plan de estudio en la que se están creando o añadiendo. Se solicita información correspondiente para la asignatura y documento adjunto.		
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el administrador desea agregar una nueva asignatura al plan de estudio (ya sea nuevo o antiguo). 2. El administrador se sitúa en el detalle desplegable del plan de estudio al cual se le desea agregar la asignatura, selecciona el Tab de asignaturas y luego selecciona el botón de nueva asignatura. 3. El administrador completa con los datos requeridos para la nueva asignatura. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Si lo desea puede ingresar los datos y adjuntar el documento para registrar una guía didáctica para la nueva asignatura. 3.2. Si lo desea puede ingresar los datos y adjuntar el documento para registrar un programa de asignatura para la nueva asignatura. 4. El sistema crea la nueva asignatura y la registra para el plan de estudio en específico donde se creó. 5. El sistema muestra un mensaje en pantalla al administrador, que se a agregado exitosamente. 6. Finaliza el caso de uso. 		
Flujos Alternos	--		
Estado	Cumple.		
Comentarios	Al crear una nueva asignatura para un plan de estudio, esta se va a relacionar al plan especificado pero también se encontrara disponible para futuros nuevos planes de estudios.		

Tabla 6.14: Especificación de Caso de Uso - Registrar asignatura

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Especificación de Caso de Uso N°10:

Nombre	< Registrar evidencia de grupo de carrera >	ID	CU-149
Actores	Administrador (Principal), Sistema (Secundario)		
Referencias	Requerimiento funcional abordado en este caso de uso es el de Evidencia de actividades de grupo (SRS-028), y los casos de uso relacionados al registro son: Gestionar grupos de carrera y Descargar evidencia de grupo de carrera. Además, puede ser utilizado solo por el actor Administrador.		
Pre-condiciones	El usuario (administrador) debe haber iniciado sesión.		
Post-condiciones	Almacenar la información en la base de datos.		
Propósito	Se permite el registro de evidencias para cada grupo correspondiente a una carrera, solicitando información correspondiente al documento o archivo para su posterior almacenamiento.		
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el administrador se encuentra situado en la vista donde se visualizan los detalles de un grupo de carrera. 2. El administrador desea ingresar nueva evidencia respecto al grupo. 3. El administrador selecciona la opción de agregar nueva evidencia. 4. El administrador ingresa los datos y contenido requeridos, adjuntando documentos, archivos, enlaces, fotografías, entre otros. Y prosigue a seleccionar la opción para guardar. 5. El sistema registra la información de la nueva evidencia. 6. El sistema muestra un mensaje en pantalla al administrador, que se a agregado exitosamente. 7. Finaliza el caso de uso. 		
Flujos Alternos	--		
Estado	Cumple.		
Comentarios	Sin comentario		

Tabla 6.15: Especificación de Caso de Uso - Registrar evidencia de grupo de carrera

6.2 Modelamiento de Datos (Modelo Entidad Relacional)

El modelo entidad-relación como se define en [10], es una técnica para definir las necesidades de información de una organización. Este modelo tiene como objetivo proporcionar una guía precisa de las necesidades de información de la organización, que actuarán como marco de trabajo para el desarrollo de algún sistema nuevo.

El modelo entidad-relación en su forma más simple implica identificar los asuntos más relevantes de la organización, las cuales se definen como entidades, las propiedades de esos asuntos definidos como atributos y como se relacionan entre sí (relación).

A continuación, en la figura 6.13 se presenta el Modelo Entidad Relación (MER) correspondiente al sistema desarrollado.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

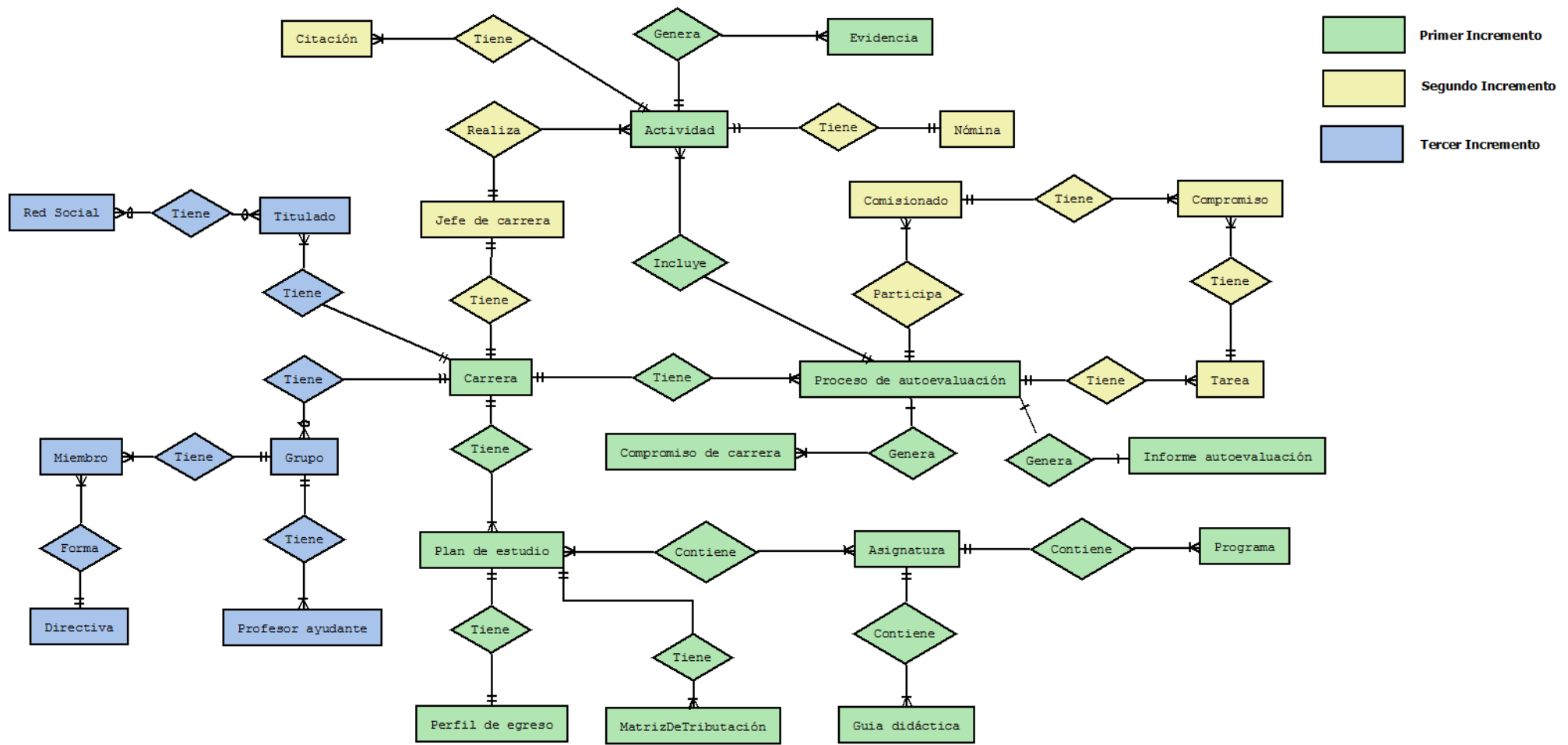


Figura 6.13: Diagrama Modelo Entidad-Relación

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

6.2.1 Atributos de las entidades

A continuación, se presenta la Tabla 6.1 con los atributos de cada entidad del modelo entidad-relación representado en la Figura 6.13, los atributos son presentados en la tabla con el objetivo de permitir una correcta lectura del modelo.

Entidad	Atributos	
Carrera	<ul style="list-style-type: none"> • <u>idCarrera</u> • código • nombre 	<ul style="list-style-type: none"> • facultad • ciudad
Documento <ul style="list-style-type: none"> ✓ Plan de estudio ✓ Perfil de egreso ✓ Matriz de tributación ✓ Guía didáctica ✓ Programa ✓ Informe autoevaluación 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>IdDocumento</u> • nombre • descripción • fechaCreacion 	<ul style="list-style-type: none"> • estado • versión • vigencia
Asignatura	<ul style="list-style-type: none"> • <u>idAsignatura</u> • nombre • horasSemanales 	<ul style="list-style-type: none"> • créditos • prerrequisito • correquisito
Persona <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comisionado ✓ Jefe de carrera/Director de escuela ✓ Profesor / Profesor ayudante ✓ Titulado ✓ Miembro 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>RUT</u> • pNombre • sNombre • pApellido 	<ul style="list-style-type: none"> • sApellido • correo • teléfono
Proceso de autoevaluación	<ul style="list-style-type: none"> • <u>idProcesoAutoevaluacion</u> • año • avance 	<ul style="list-style-type: none"> • fechaEnvioDeInforme • fechaResultado • fechaVisitaDeEvaluadores
Compromiso de carrera	<ul style="list-style-type: none"> • <u>idCompromisoCarrera</u> • título • descripción 	<ul style="list-style-type: none"> • estado • fecha
Tarea	<ul style="list-style-type: none"> • <u>idTarea</u> • nombre • descripción 	<ul style="list-style-type: none"> • fecha • avance
Compromiso	<ul style="list-style-type: none"> • <u>idCompromiso</u> • título • descripción 	<ul style="list-style-type: none"> • fecha • estado
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> • <u>idActividad</u> • nombre • descripción 	<ul style="list-style-type: none"> • fecha • hora • lugar

Tabla 6.16: Atributos del Modelo-Entidad-Relación, parte 1

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Entidad	Atributos	
Citación	<ul style="list-style-type: none"> • <u>idCitacion</u> • tipo • asunto 	<ul style="list-style-type: none"> • fecha • hora
Nómina	<ul style="list-style-type: none"> • <u>idNomina</u> • fecha 	
Evidencia	<ul style="list-style-type: none"> • <u>idEvidencia</u> • titulo • fecha 	<ul style="list-style-type: none"> • descripción • enlace
Grupo	<ul style="list-style-type: none"> • <u>idGrupo</u> • tipo • nombre 	<ul style="list-style-type: none"> • descripción • fechaInicio • fechaFin
Directiva	<ul style="list-style-type: none"> • <u>idDirectiva</u> • fechaInicio • fechaFin 	
Red Social	<ul style="list-style-type: none"> • <u>idRedSocial</u> • <u>nombreRedSocial</u> • <u>usuario</u> 	

Tabla 6.17: Atributos del Modelo-Entidad-Relación, parte 2

A continuación, se presentan algunas consideraciones sobre el modelo de Entidad-Relación presentado en el informe, las siguientes consideraciones corresponden a decisiones tomadas al momento de la realización del diagrama, con el único fin de que el resultado pudiese tener una mejor lectura al momento de presentarlo dentro del informe:

1. Dentro del diagrama presentado en el informe existen entidades que forman parte de una generalización, la cual no está explícitamente presentada en diagrama, pero si en la tabla de los atributos anteriormente descrita, las entidades a las cuales se hace referencia son:

Entidades	Explicación
<ul style="list-style-type: none"> • Plan de estudio • Perfil de egreso • Guía didáctica • Programa • Informe autoevaluación 	Forman parte de la generalización a una entidad llamada Documento, ya que todos comparten atributos.
<ul style="list-style-type: none"> • Comisionado • Jefe de carrera/Director de escuela • Profesor / Profesor ayudante • Titulado • Miembro 	Forman parte de la generalización a una entidad llamada Persona.

Tabla 6.18: Consideraciones del Modelo-Entidad-Relación

2. La entidad *Archivo* aparece asociada a varias otras entidades dentro del diagrama, es necesario señalar que todas las referencias corresponden a la misma entidad y que dicha distribución dentro del diagrama presentado solo corresponde a una decisión para la facilidad de lectura del mismo.

6.3 Modelo de Clases

A continuación, en la figura 6.14 se presenta el diagrama de clases, el cual *describe los tipos de objetos que hay en el sistema y las diversas clases de relaciones estáticas que existen entre ellos* [9], cabe destacar que el diagrama que se presenta a continuación se diseñó según la perspectiva esencial, el cual según [9] es el diseño que adopta una perspectiva conceptual, en donde el modelo es considerado independiente del lenguaje, esto es debido a que el modelo conceptual se diseña sin importar el software con el que se implementará.

Los conceptos de este tipo de modelo con esta perspectiva se relacionan de manera natural con las clases que los implementan, pero muchas veces no existe una correlación directa.

En [9] también se hace referencia a otros dos tipos de perspectivas que son: **especificación** (se diseñan las interfaces del software, pero no su implementación) e **implementación** (se expone por completo la implementación de las clases).

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Cabe mencionar que se dividió y/o segmento el diagrama en base a incrementos, indicando cada color lo que se abarco mayormente, independiente si la clase se siguió trabajando en otro incremento.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

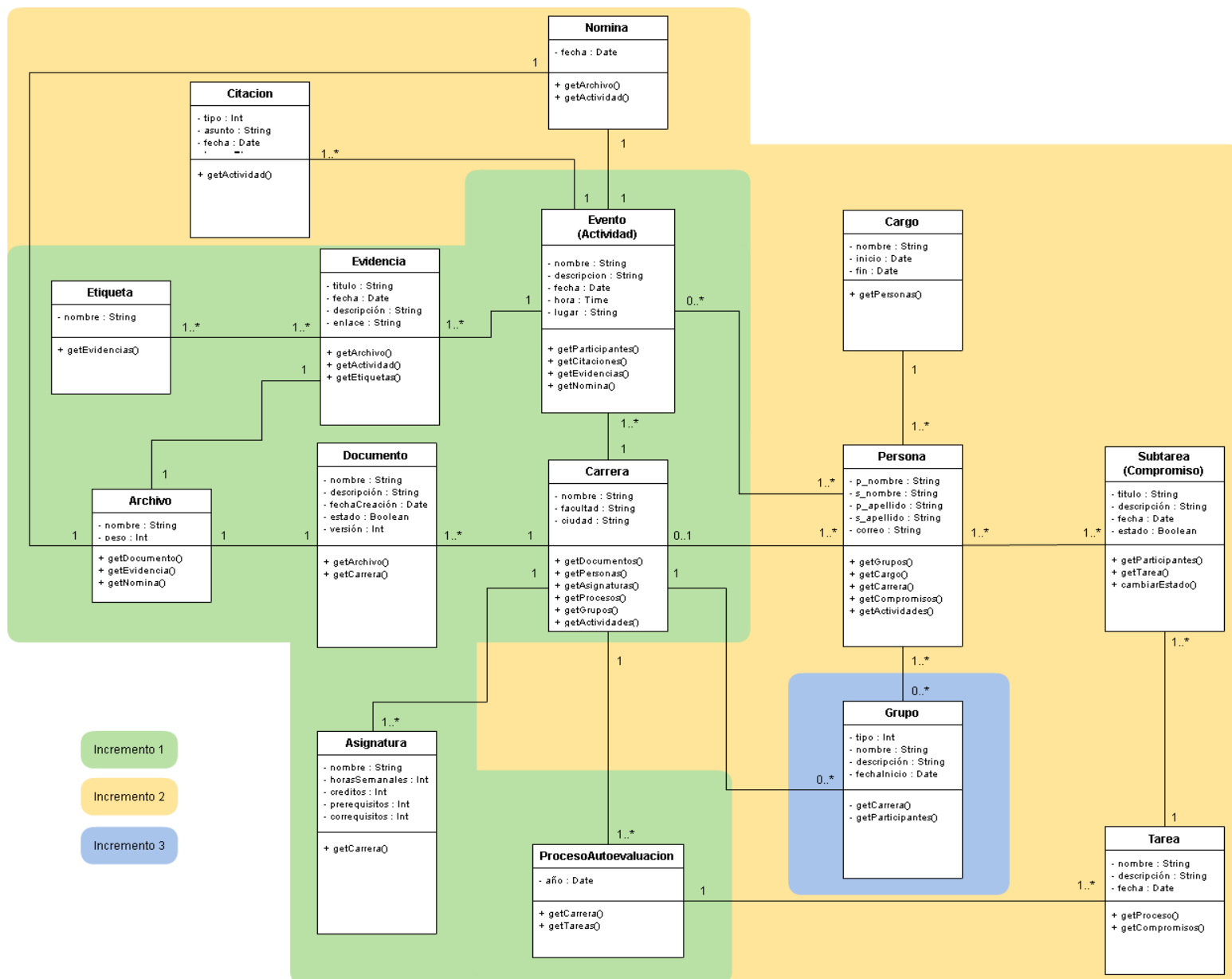


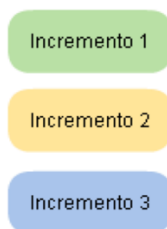
Figura 6.14: Diagrama de Clases

CAPÍTULO 7 : DISEÑO

7.1 Modelo Relacional

A continuación, luego de diseñado el modelo entidad relación y transcrito a la base de datos, se presenta en la Figura 7.1 el siguiente diagrama de diseño físico de la base de datos, lo cual representa el como está estructurada y organizada la base de datos del sistema. La importancia de este modelo físico radica en que con solo mirar este diseño, queda en claro la manera en como funciona la base de datos del sistema, he indica de forma consistente los modelos anteriormente mostrados.

Cabe mencionar que lo abarcado dentro del primer incremento se visualiza con color verde, el segundo con color amarillo y el tercer incremento con color azul, como se visualiza a continuación:



Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

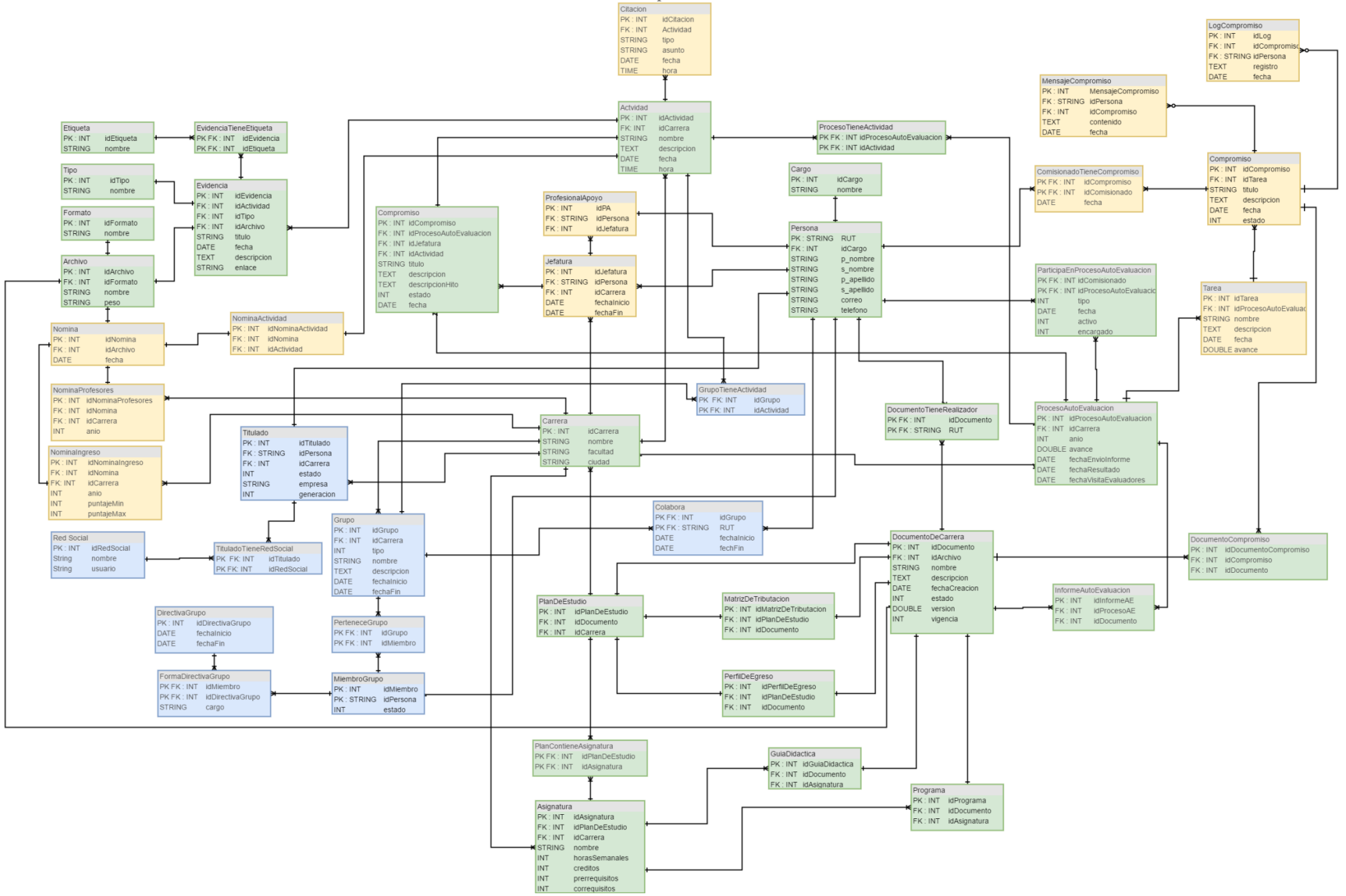


Figura 7.1: Modelo Relacional de la Base de Datos

7.2 Diseño de Interfaz y Navegación

Una de las partes más importantes de un sistema es como el usuario ve toda la información proporcionada por este. Es por ello que se presentarán los diseños de todas las vistas posibles, identificando dentro de este aspecto los colores, los botones o barras de navegación, el logo de la sistema, tipo de letra, tamaño e imágenes con el que el sistema contará.

Cabe mencionar que el sistema no sigue un diseño estándar de navegación de un sitio web, ya que es un sistema administrativo, es por esto que la organización en pantalla y la ubicación de cada uno de los elementos o componentes de la interfaz se presentarán en el punto 7.2.1 Diseño de la Interfaz del Sistema, así mismo el Diseño de la Navegación en el punto 7.2.2.

7.2.1 Diseño de la Interfaz del Sistema

El diseño de la interfaz del sistema busca ofrecer al usuario una buena experiencia de uso. El sistema implementado permite al usuario acceder a los contenidos, realizar labores, comprender las funcionalidades y navegar por las diferentes secciones del sistema.

A continuación, de la figura 7.2 a la 7.11 se presentan los diseños de interfaz de las secciones más significativas del sistema.

No obstante, los diseños implementados y funcionales en el sistema se han registrado y evidenciado mediante capturas de pantallas, las cuales se presentan en el “Anexo 1: Diseño de Interfaz” adjuntado.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

▪ **Módulo de inicio**

Pantalla de inicio del sistema (Ilustración N°1 del Anexo).

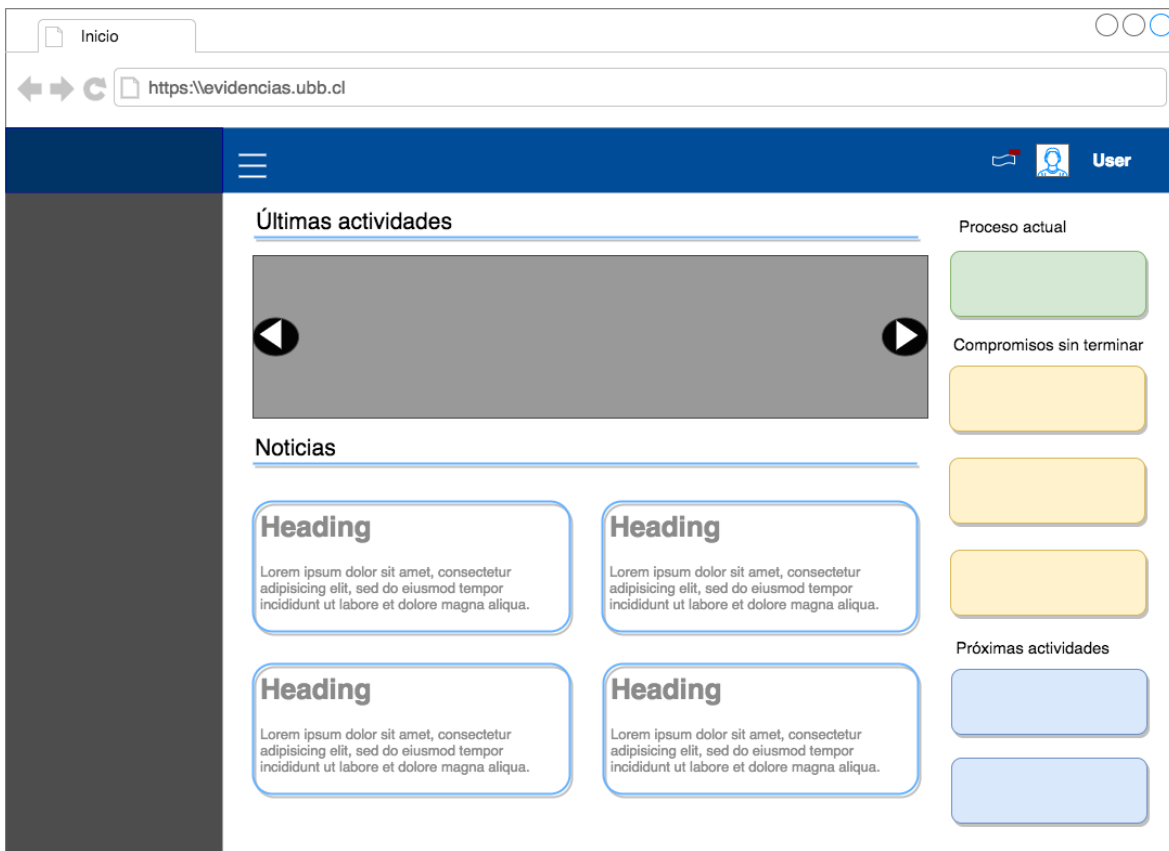


Figura 7.2: Pantalla de inicio del sistema

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

▪ **Módulo de documentos**

Pantalla principal de plan de estudio (Ilustración N°2 del Anexo).

Planes de Estudio

Ingeniería Civil en Informática + Nuevo Plan

Versión	Nombre	Fecha de Creación	Estado	Vigencia	Acciones
1	(2957-0) Ingeniería Civil En Informática	15/01/2009	No Vigente	4 Años	Editar Eliminar
2	(2957-1) Ingeniería Civil En Informática	16/01/2013	Vigente	4 Años	Editar Eliminar

Perfil Egreso | Matriz de Tributación | Asignaturas

Editar Listas | + Nueva Asignatura

Código	Nombre	Horas Semanales	Créditos	Prerrequisito	Correquisito	Acciones	Guías Didácticas y Programas
240012	Cálculo I	4	5	-	240035	Editar Eliminar	Ver Detalle
240013	Álgebra I	4	5	-	240036	Editar Eliminar	Ver Detalle
240035	Cálculo II	4	5	240012	240152	Editar Eliminar	Ver Detalle
634065	Introducción a la Ingeniería	4	3	-	634068	Editar Eliminar	Ver Detalle

Figura 7.3: Pantalla principal de plan de estudio

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Pantalla de ingreso de asignatura (Ilustraciones N°3 y 4 del Anexo).

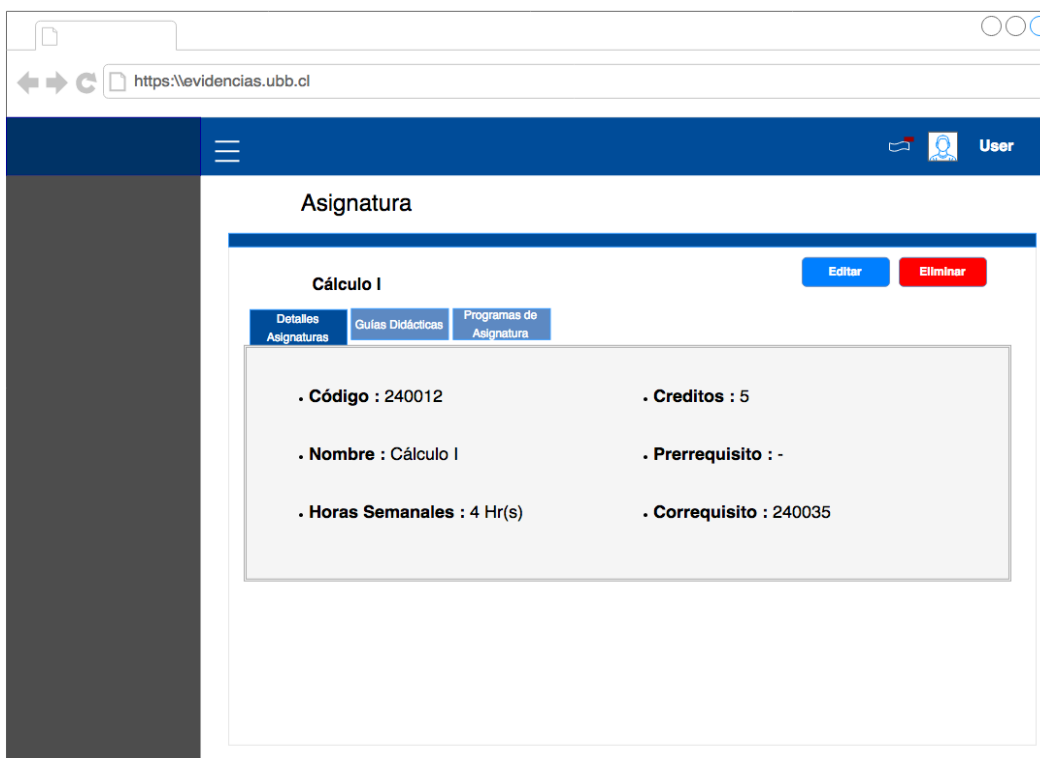
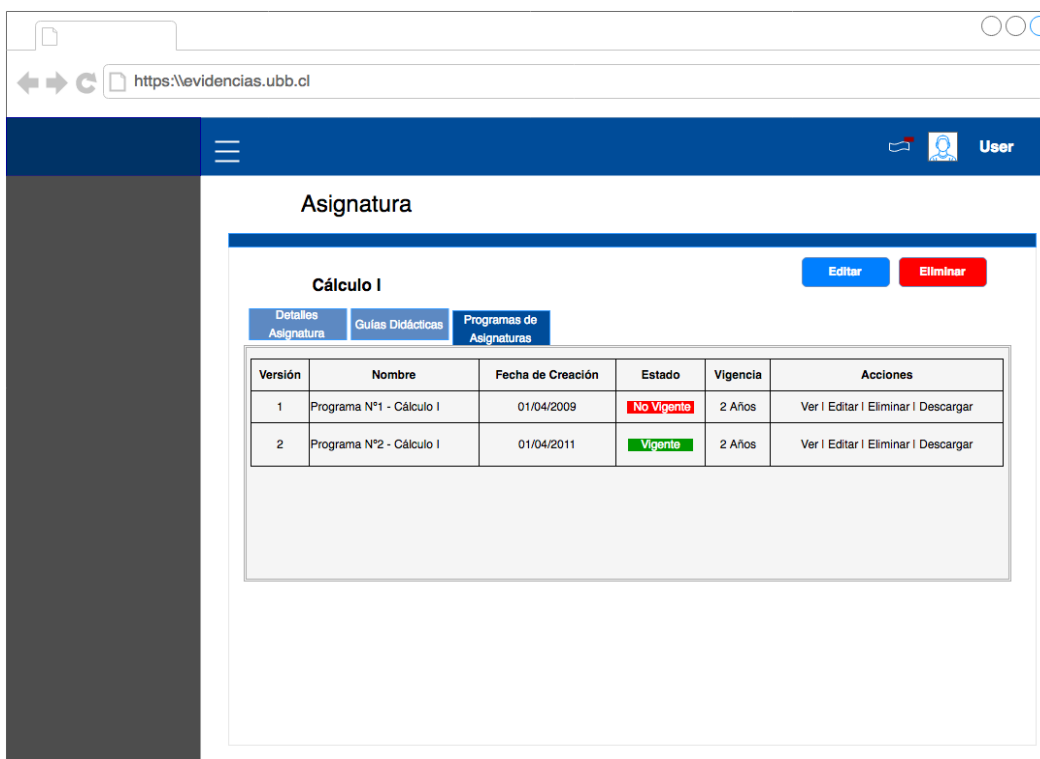


Figura 7.4: Pantalla de ingreso de asignatura

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

▪ **Módulo proceso de autoevaluación**

Pantalla principal de proceso de autoevaluación (Ilustración N°5 del Anexo).

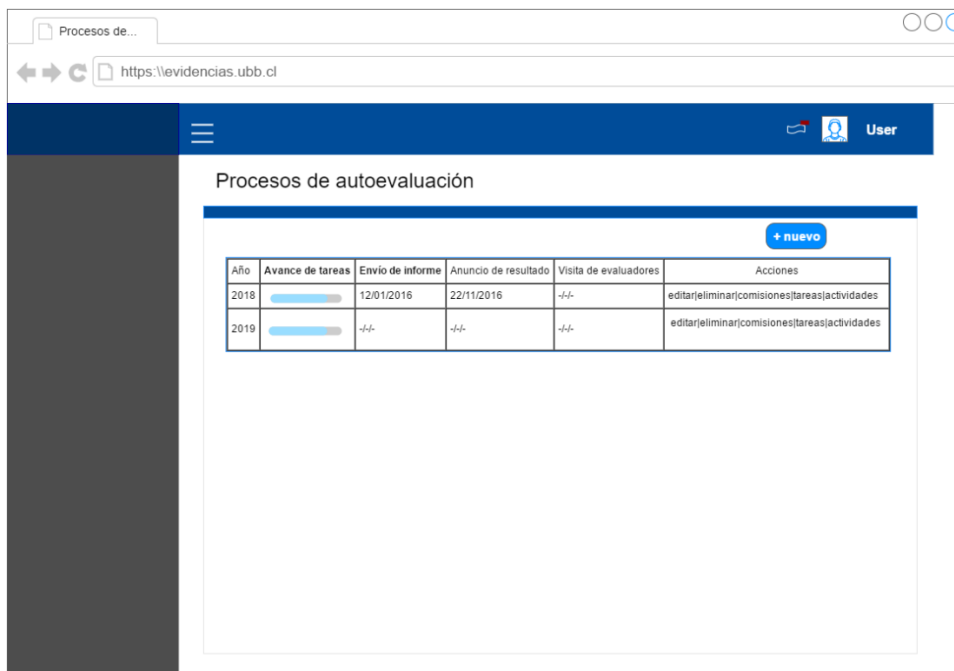


Figura 7.5: Pantalla principal de proceso de autoevaluación

Pantalla de búsqueda de documentos (Ilustración N°6 del Anexo).

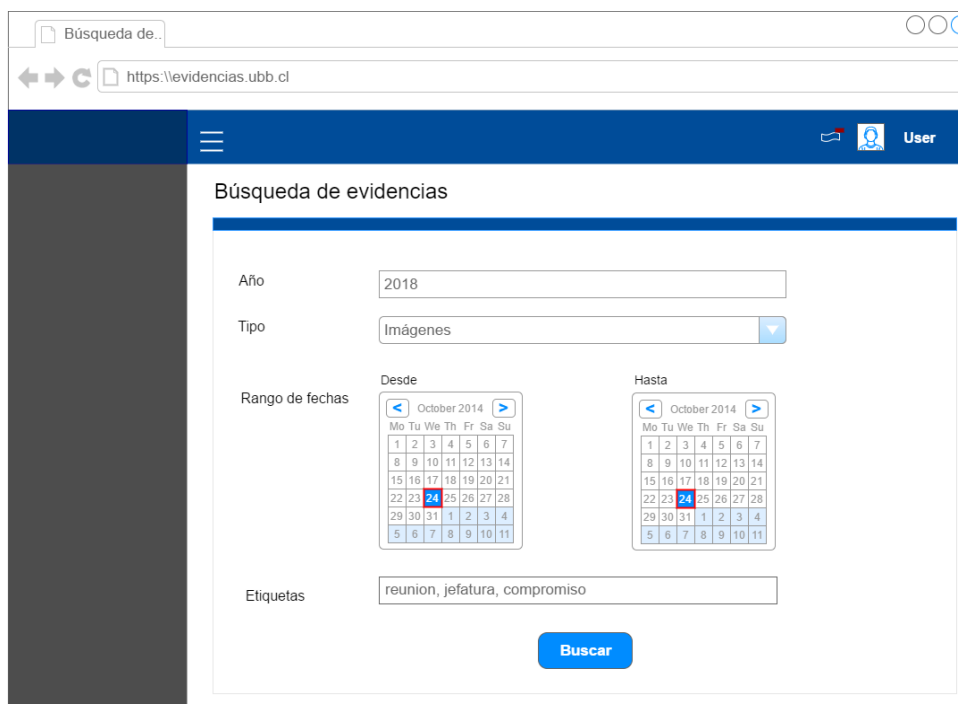


Figura 7.6: Pantalla de búsqueda de documentos

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Pantalla de resultado de búsqueda de documentos (Ilustración N°7 del Anexo).

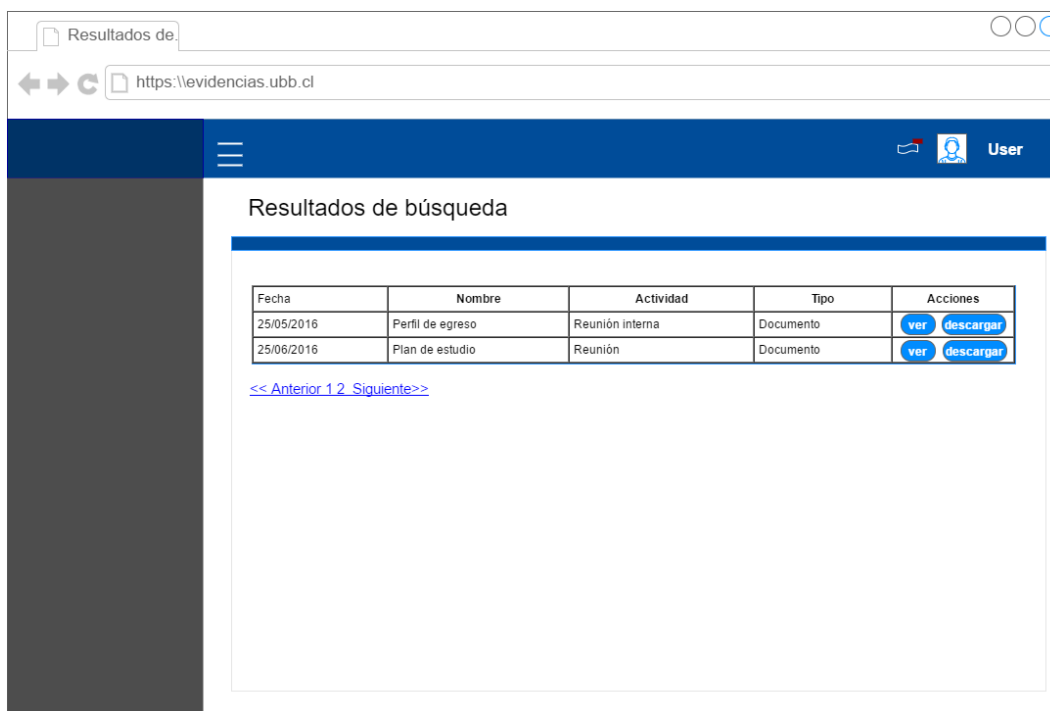


Figura 7.7: Pantalla de resultado de búsqueda de documentos

Pantalla de lista de tareas de un proceso de autoevaluación (Ilustración N°8 del Anexo).

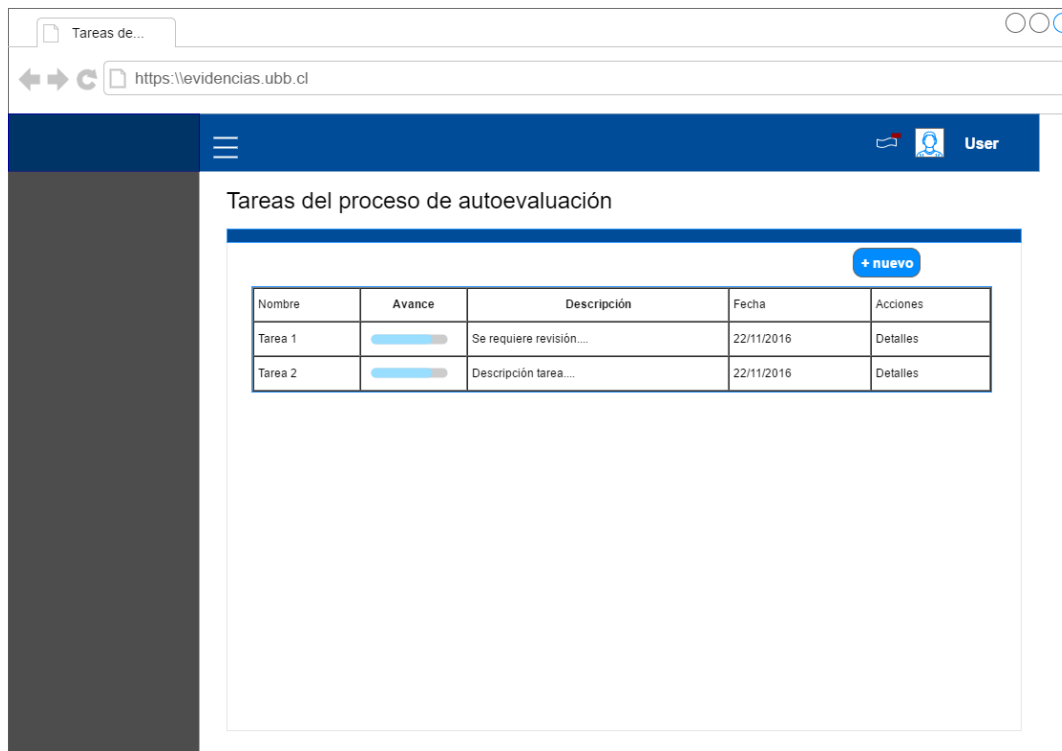


Figura 7.8: Pantalla de lista de tareas de un proceso de autoevaluación

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Pantalla de sub-tareas asignadas a personas del comité de autoevaluación.

(Ilustración N°9 del Anexo)

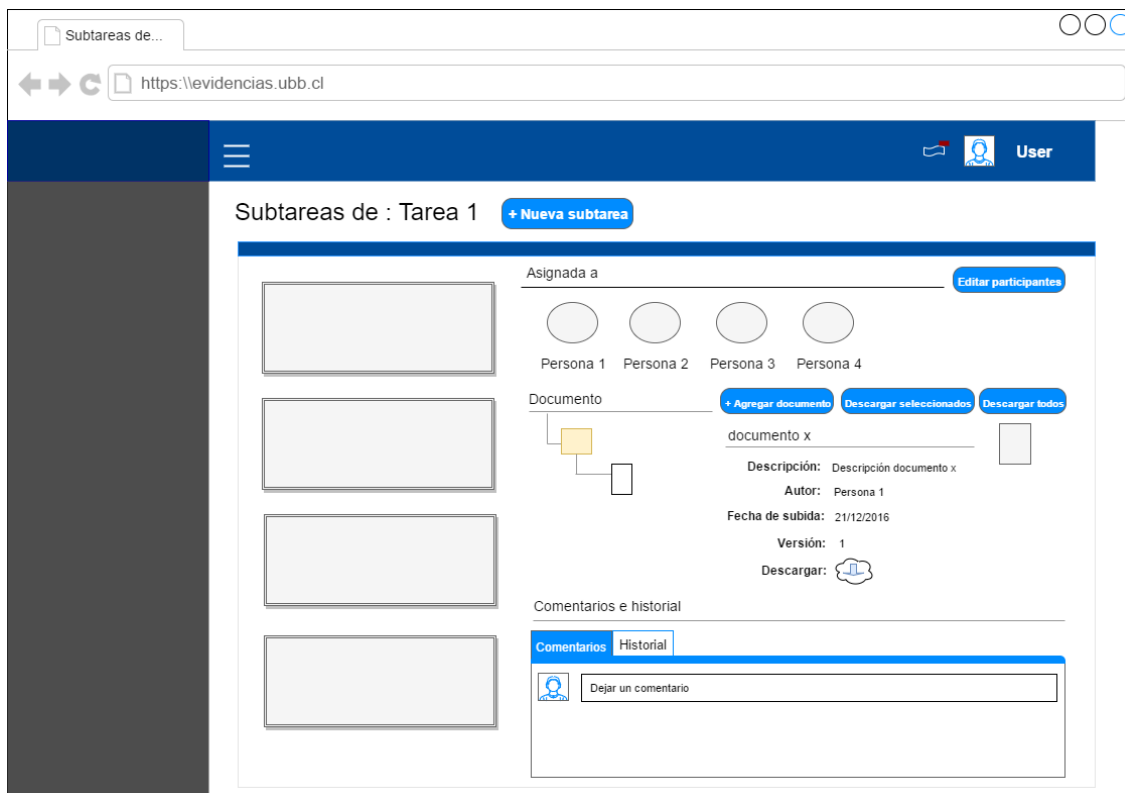


Figura 7.9: Pantalla de sub-tareas asignadas a personas del comité de autoevaluación

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

▪ **Módulo de jefatura**

Pantalla de registro de compromisos de carrera (Ilustración N°10 del Anexo).

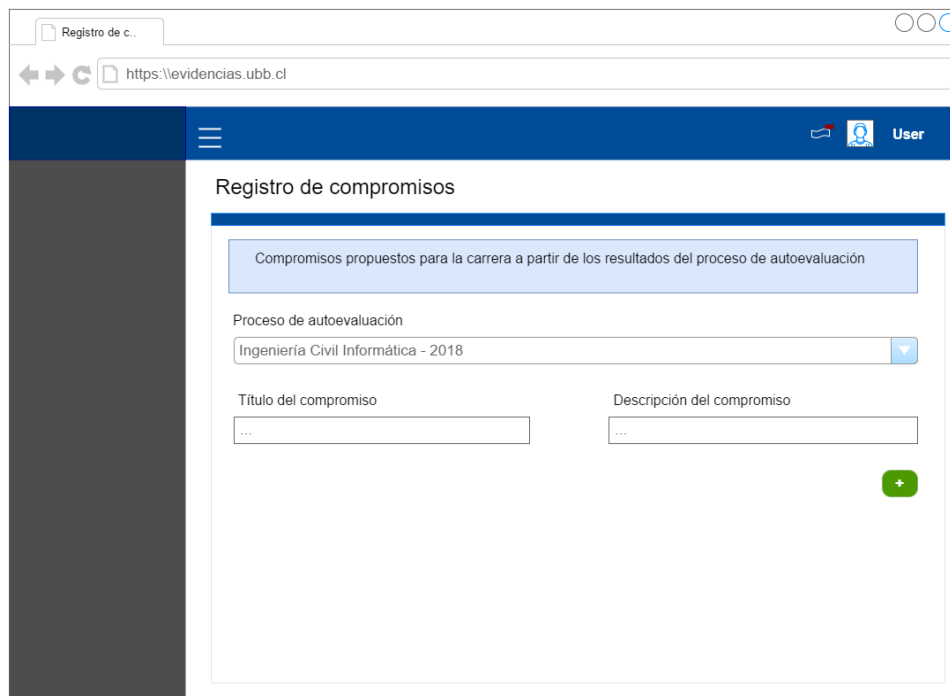


Figura 7.10: Pantalla de registro de compromisos de carrera

Pantalla de revisión de hitos de jefatura (Ilustración N°11 del Anexo).

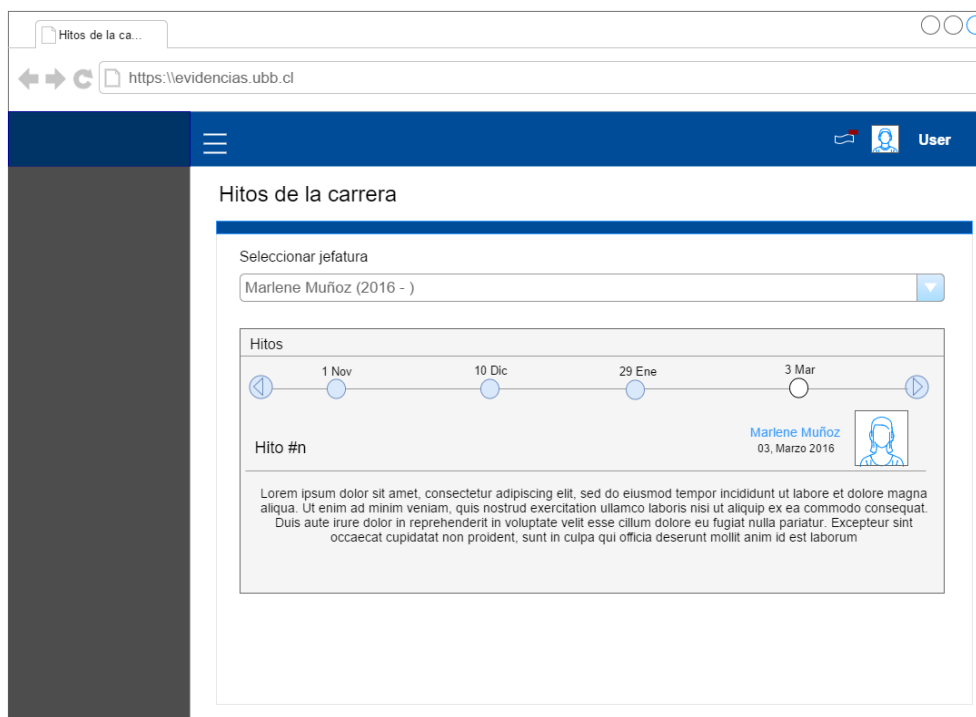


Figura 7.11: Pantalla de revisión de hitos de jefatura

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

7.2.2 Diseño de la Navegación del Sistema

A continuación, desde la figura 7.12 a la 7.16 se presenta el diseño jerárquico de la navegación del sistema, con efecto de una mejor lectura se han dividido los diseños según el perfil del usuario que ingresa al sistema.

Cabe mencionar que lo que se logra visualizar con color **Rojo** corresponde al usuario, color **Verde Oscuro** corresponde al menú principal, **Azul** corresponde a un submenú, el **Amarillo** corresponde a las opciones y acciones que se encuentran dentro del submenú, y por ultimo, el color **Verde Claro** corresponde a las acciones y/o opciones del submenú.

- **Diseño de navegación - Usuario administrador/jefe de carrera**
Módulo Proceso de autoevaluación.

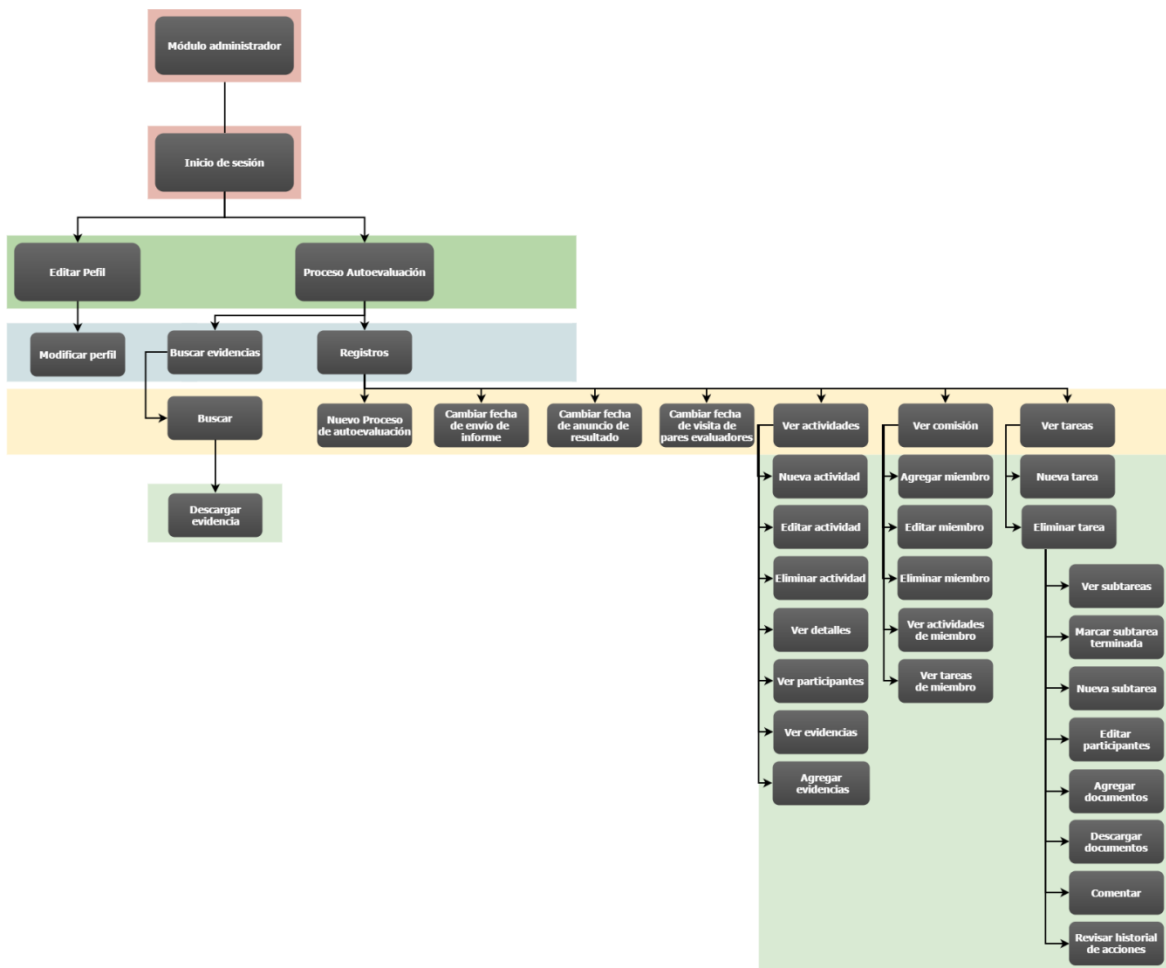


Figura 7.12: Diseño navegación - Pantalla de revisión de hitos de jefatura

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Módulo Documentos.

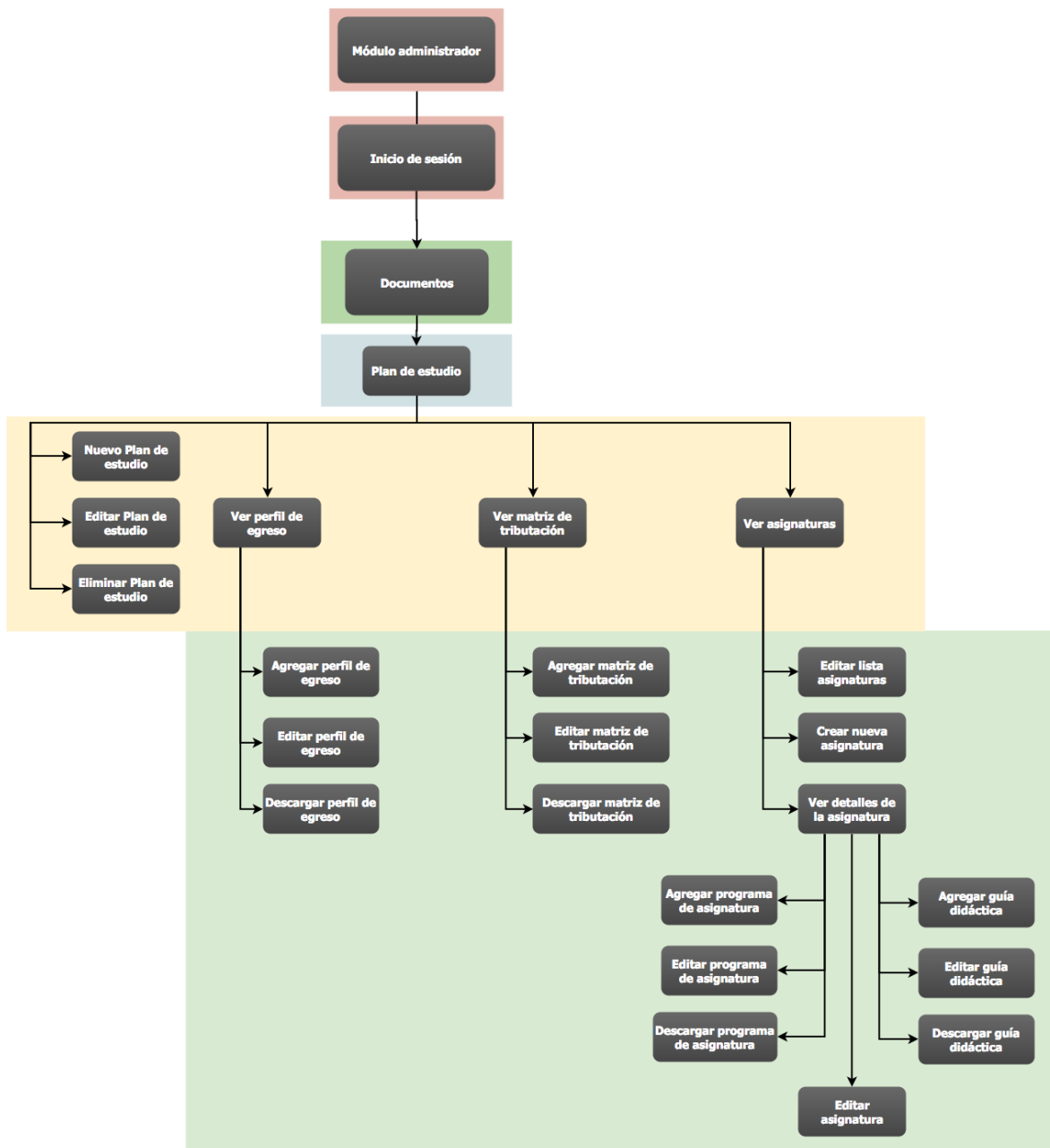


Figura 7.13: Diseño navegación - Módulo Documentos

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Módulo Jefatura / Grupos.

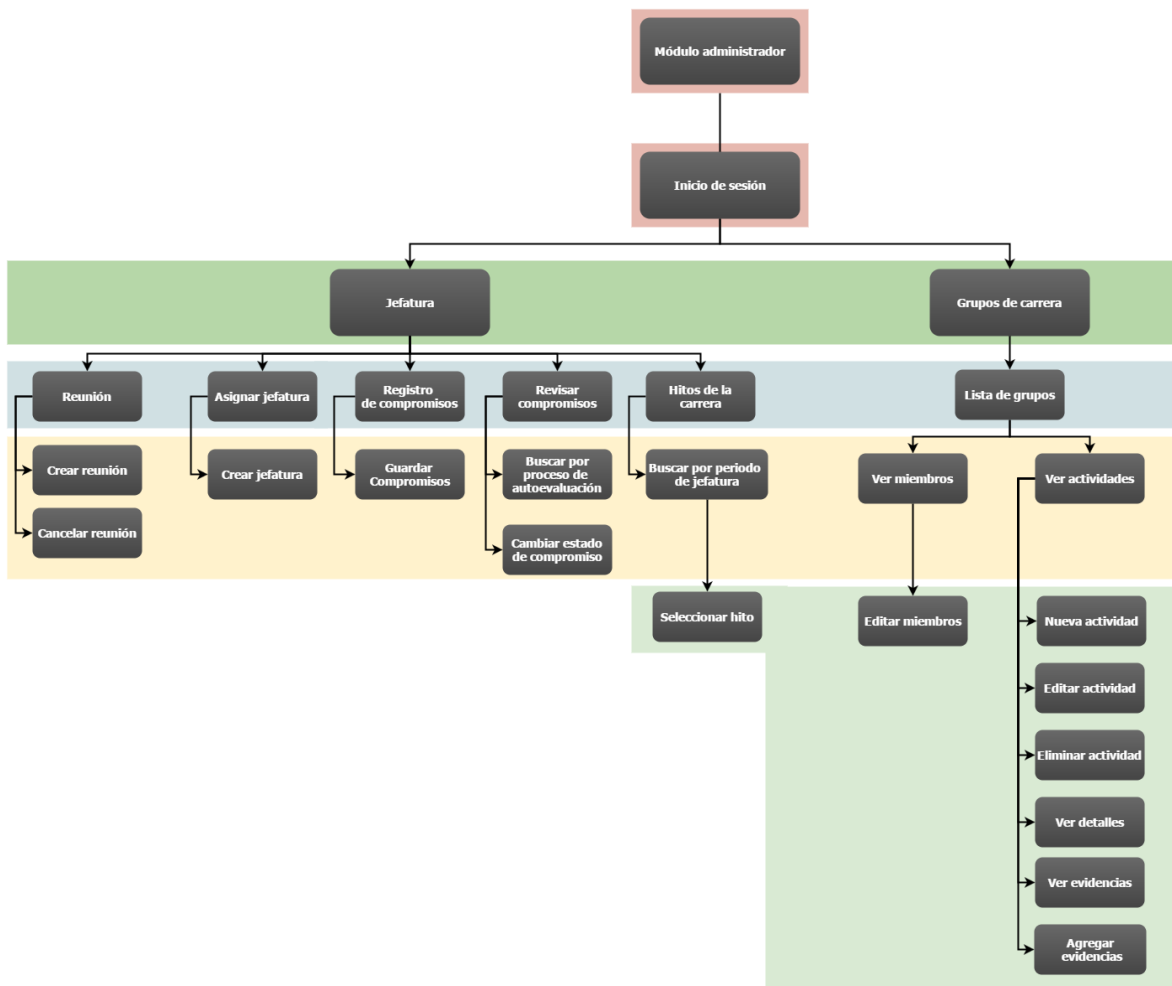


Figura 7.14: Diseño navegación - Módulo Jefatura / Grupos

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

▪ **Diseño de navegación - Participante del comité**

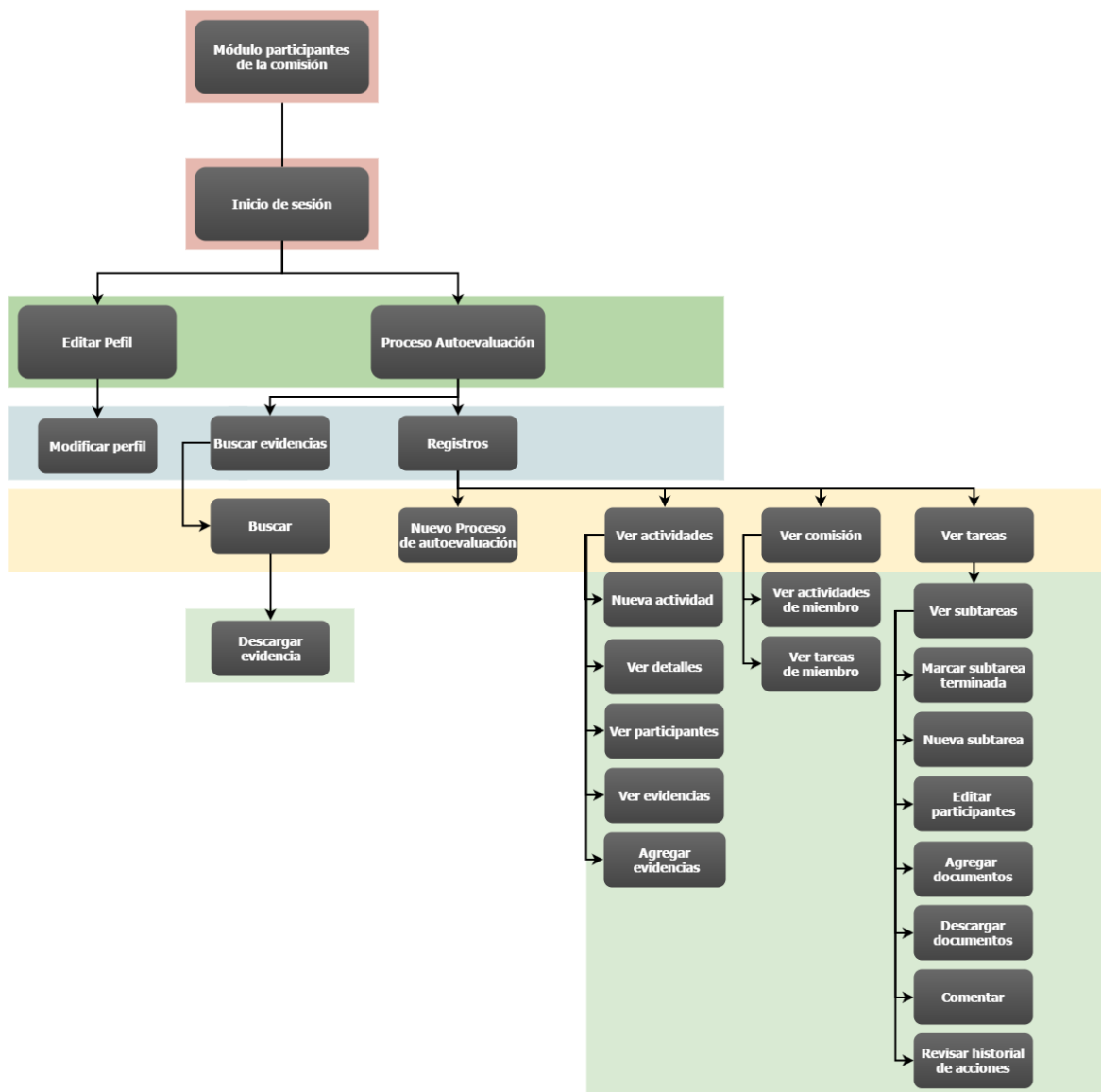


Figura 7.15: Diseño de navegación - Participante del comité

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

▪ **Diseño de navegación - Súper administrador**

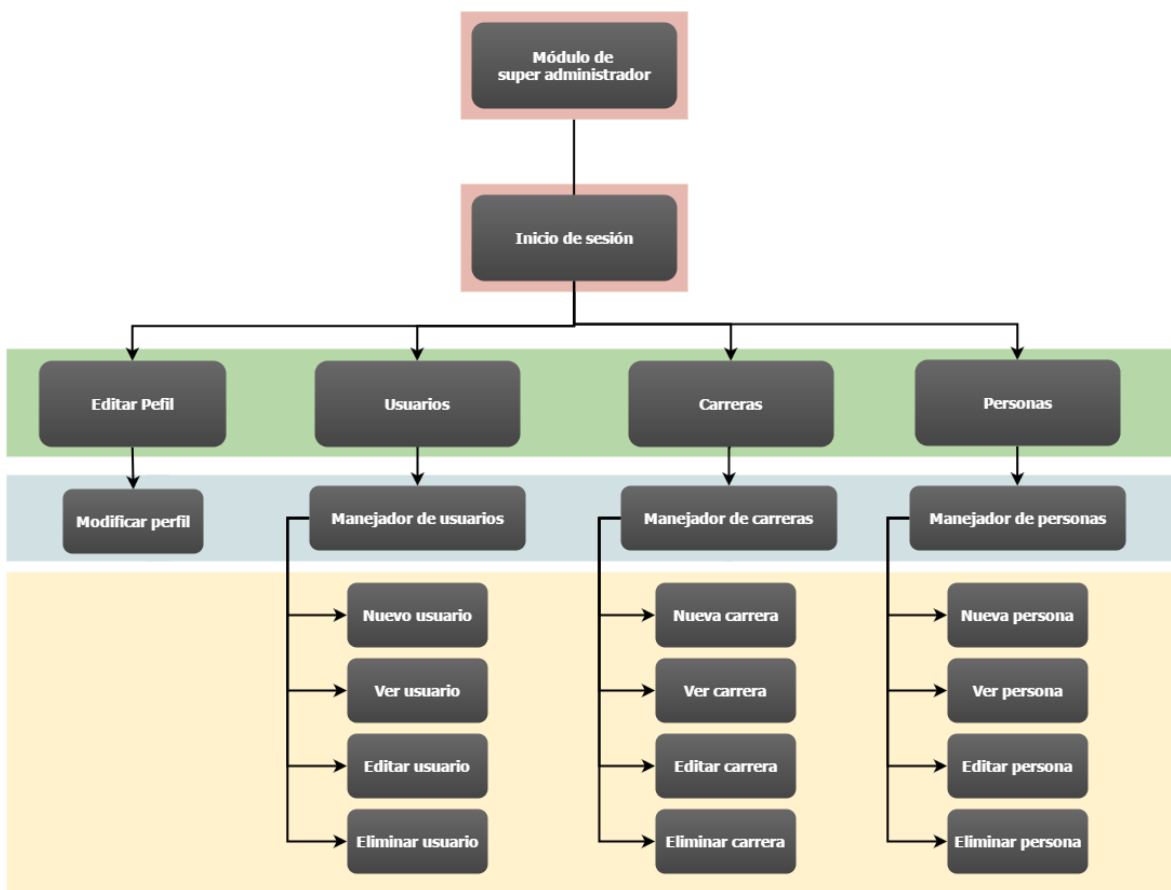


Figura 7.16: Diseño de navegación - Súper administrador

CAPÍTULO 8 : PRUEBAS Y SEGURIDAD

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

8.1 Propósito de las pruebas

El propósito del plan de pruebas es poder medir el comportamiento que tiene el sistema a distintas entradas, en un sistema de información, existen muchos datos de entrada y el sistema es el encargado de tratarlos, por lo tanto, es necesario que el sistema provoque el mínimo de errores posibles durante su ejecución, por esta razón, el objetivo principal del proceso de pruebas será verificar el comportamiento del sistema.

8.2 Objetivos del plan de pruebas

Las pruebas del sistema especifican los procesos de prueba y de verificación con el objetivo de:

- Identificar defectos y fallas.
- Medir rendimiento.
- Evaluar la calidad.
- Determinar el cumplimiento de los requerimientos.

8.3 Pruebas del sistema

A continuación, desde la Tabla 8.1 a la 8.10 se presentan las especificaciones de las pruebas definidas. Todas las pruebas han sido diseñadas con el enfoque de Caja Negra.

No obstante, las pruebas realizadas en conjunto con los usuarios docentes y/o profesional de apoyo que utilizarán el sistema se han registrado y evidenciado mediante fotografías, las cuales se presentan en el “Anexo 2: Pruebas” adjuntado.

Cabe mencionar, que debido al tamaño del sistema desarrollado, así mismo como sus casos de prueba, se realizará especificación de solo diez de ellos, los cuales a nuestra consideración serían los más importantes y que poseen mayor lógica para el sistema.

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Definición de Caso de Prueba N°1:

Definición del caso de prueba	
ID	CP-01
Descripción	El usuario ingresa un plan de estudio
Prerrequisito	El usuario ha iniciado sesión con una cuenta de nivel de privilegio de administrador (frontend) o participante del comité de autoevaluación.
Datos de prueba	Datos de Plan de estudio: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Fecha de creación • Versión • Descripción • Estado • Vigencia • Archivo • Selección de asignaturas que conforman el plan
Resultados esperados	El sistema registra un plan de estudio con los datos que fueron ingresados en el formulario, las asignaturas elegidas forman parte del plan de estudio y pueden ser revisadas en los detalles del plan.
Resultados obtenidos	<p>Se intenta registrar el plan de estudio con datos sin llenar en el formulario:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema no permite enviar la petición al servidor para registrar el plan de estudio, muestra un mensaje bajo los campos que deben ser llenados antes de enviar la petición. <p>Se intenta registrar un plan con todos los datos llenados, pero sin seleccionar una asignatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema muestra un mensaje de alerta sobre la falta de asignaturas para el plan, como en el momento de registrar el plan de estudio, seleccionar las asignaturas no es obligatorio, se permite el envío de petición de registro al servidor, pero el usuario es avisado de que no se ha seleccionado ninguna asignatura durante el registro. <p>Se ingresan los datos correctamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema muestra un mensaje de éxito sobre el registro del plan de estudio y recarga la lista donde están todos los planes de estudio creados.
Evaluación de la prueba	El sistema, responde a ingresos no válidos por parte del usuario, mostrando mensajes de corrección al respecto. Al ingresar valores válidos, el sistema se comporta buena manera, generando la lista de planes de estudio con el nuevo registro ingresado.

Tabla 8.1: Caso de prueba - CP-01

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Definición de Caso de Prueba N°2:

Definición del caso de prueba	
ID	CP-02
Descripción	El usuario ingresa una asignatura para un plan de estudio
Prerrequisito	El usuario ha iniciado sesión con una cuenta de nivel de privilegio de administrador o participante del comité de autoevaluación.
Datos de prueba	<p>Datos de Asignatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Código ▪ Horas semanales ▪ Nombre ▪ Créditos ▪ Prerrequisitos ▪ Correquisitos <p>Datos de Programa de Asignatura y de Guía didáctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre ▪ Fecha de creación ▪ Versión ▪ Descripción ▪ Estado ▪ Vigencia ▪ Archivo
Resultados esperados	El sistema registra la asignatura, y es asociada al plan de estudio que el usuario ha elegido previamente.
Resultados obtenidos	<p>Se intenta registrar una asignatura sin llenar los campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema no permite realizar la petición de registro al servidor, mostrando mensajes bajo los campos que deben ser llenados. <p>Se intenta registrar una asignatura con tipos de datos erróneos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema muestra mensajes de error de tipo de datos bajo los campos que lo presenten. <p>Se intenta registrar una asignatura llenando solo los campos correspondientes a asignatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema manda la petición de registro al servidor, pero no realiza el registro, ya que faltan los datos de programa de asignatura y guía didáctica, un mensaje de error se muestra al usuario. <p>Se ingresan todos los datos correctamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema muestra un mensaje de éxito sobre el registro de la asignatura. ▪ Se recarga la lista de asignaturas del plan de estudio.
Evaluación de la prueba	<p>El sistema, responde a ingresos no válidos por parte del usuario, mostrando mensajes de corrección al respecto.</p> <p>La falta de campos obligatorios genera errores que el sistema advierte al usuario de forma visual para que tome las medidas correspondientes.</p> <p>Al ingresar valores válidos, el sistema se comporta buena manera, generando la lista de planes de estudio con el nuevo registro ingresado.</p>

Tabla 8.2: Caso de prueba - CP-02

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Definición de Caso de Prueba N°3:

Definición del caso de prueba	
ID	CP-03
Descripción	El usuario crea un nuevo proceso de autoevaluación
Prerrequisito	El usuario ha iniciado sesión con una cuenta de nivel de privilegio de administrador (frontend)
Datos de prueba	<p>Datos de proceso de autoevaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Año. <p>Datos (opcionales) de Comisión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre. • Tipo de comisión. • Fecha de ingreso a comisión. • Miembro activo o inactivo. <p>Datos (opcionales) de Tarea:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de tarea. • Fecha limite de entrega. • Descripción de tarea. <p>Datos (opcionales) de Actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre actividad. • Lugar de actividad. • Fecha actividad. • Hora actividad. • Descripción de actividad.
Resultados esperados	<p>Si el usuario ingresa correctamente los datos que son requeridos, el sistema crea un nuevo proceso de autoevaluación.</p> <p>Si el usuario ingresa algún participante del comité de autoevaluación, alguna tarea o alguna actividad, el proceso de autoevaluación se crea con aquellos datos ingresados.</p>
Resultados obtenidos	<p>Se ingresan los datos requeridos incorrectos (año):</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema no permite poner caracteres inválidos en este campo. <p>Se ingresan los datos opcionales, de manera incorrecta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema no permite poner caracteres inválidos en los campos. <p>Se intenta ingresar un participante del comité que ya esta en la lista:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema advierte que el participante ya se encuentra en la lista. <p>Se ingresan los datos correctamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de éxito en la creación del proceso de acreditación y recarga la vista donde se muestra el listado de los procesos de la carrera perteneciente al usuario.
Evaluación de la prueba	El sistema, responde a ingresos no válidos por parte del usuario, mostrando mensajes de corrección al respecto.

Tabla 8.3: Caso de prueba - CP-03

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Definición de Caso de Prueba N°4:

Definición del caso de prueba	
ID	CP-04
Descripción	El usuario crea tareas para un proceso de autoevaluación
Prerrequisito	El usuario ha iniciado sesión con una cuenta de nivel de privilegio de administrador (frontend). Debe haber elegido un proceso de acreditación.
Datos de prueba	Datos de Tarea: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre tarea. • Descripción tarea. • Fecha tarea.
Resultados esperados	Si el usuario ingresa los datos de manera correcta, el sistema muestra un mensaje de éxito en la creación de la tarea y recarga el listado de las tareas del proceso de autoevaluación
Resultados obtenidos	Se intenta crear una tarea con datos vacíos: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema no permite guardar la tarea, muestra mensajes bajo los campos que deben ser rellenados. Se ingresan datos correctos: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de éxito en la creación de la tarea y recarga la lista de tareas.
Evaluación de la prueba	El sistema guarda las tareas del proceso de autoevaluación y no permite datos incorrectos ni vacíos.

Tabla 8.4: Caso de prueba - CP-04

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Definición de Caso de Prueba N°5:

Definición del caso de prueba	
ID	CP-05
Descripción	El usuario asigna sub-tareas para los miembros del comité de autoevaluación
Prerrequisito	El usuario ha iniciado sesión con una cuenta de nivel de privilegio de administrador (frontend). El usuario ha elegido un proceso de autoevaluación. El usuario ha elegido una de las tareas para añadirle sub-tareas.
Datos de prueba	Datos de sub-tarea: <ul style="list-style-type: none"> • Título • Descripción • Fecha Selección de participantes, miembros del comité de autoevaluación.
Resultados esperados	El sistema crea una sub-tarea asignada a los participantes del comité de autoevaluación, si estos fueron elegidos al momento de crear la sub-tarea, si no es así los participantes de la sub-tarea pueden ser asignados posteriormente.
Resultados obtenidos	Se intenta crear una sub-tarea con datos vacíos: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema no permite guardar la tarea, muestra mensajes bajo los campos que deben ser rellenados. Se ingresa una sub-tarea sin seleccionar participantes: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema crea la sub-tarea sin participantes asignados. Se ingresan datos correctos: El sistema muestra un mensaje de éxito en la creación de la sub-tarea y recarga la lista de sub-tareas.
Evaluación de la prueba	El sistema guarda las sub-tareas, y genera la carpeta dentro del sistema para que los participantes puedan subir sus archivos y realizar comentarios.

Tabla 8.5: Caso de prueba - CP-05

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Definición de Caso de Prueba N°6:

Definición del caso de prueba	
ID	CP-06
Descripción	El usuario crea una actividad para el proceso de autoevaluación
Prerrequisito	El usuario ha iniciado sesión con una cuenta de nivel de privilegio de administrador (frontend). El usuario ha elegido un proceso de autoevaluación.
Datos de prueba	Datos de actividad: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Lugar • Fecha • Hora • Descripción Selección de participantes, miembros del comité de autoevaluación.
Resultados esperados	El sistema genera una actividad, con una lista de participantes, además, genera una lista de asistencia en formato PDF con los participantes seleccionados y realiza una invitación que puede ser personalizada o predeterminada a los participantes seleccionados
Resultados obtenidos	Se intenta crear una actividad con datos vacíos: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema no permite crear la actividad, muestra mensajes bajo los campos que deben ser rellenos. Se intenta crear una actividad sin seleccionar a los participantes: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema no permite crear la actividad, muestra un mensaje de aviso sobre la situación y es requerido al menos un participante para la creación de la actividad. Se ingresan datos correctos: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de éxito en la creación de la tarea y recarga la lista de actividades.
Evaluación de la prueba	El sistema crea la actividad, realiza una invitación a los correos de los participantes seleccionados y genera una lista de asistencia con los datos de la actividad y los nombres de los participantes.

Tabla 8.6: Caso de prueba - CP-06

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Definición de Caso de Prueba N°7:

Definición del caso de prueba	
ID	CP-07
Descripción	El usuario comenta dentro de la sub-tarea que se le asigna
Prerrequisito	El usuario ha iniciado sesión con una cuenta de nivel de privilegio de administrador o participante del comité de autoevaluación.
Datos de prueba	Datos de comentario: <ul style="list-style-type: none"> • Contenido del comentario • Fecha
Resultados esperados	El sistema registra el comentario para la sub-tarea en la que el usuario decide realizarlo.
Resultados obtenidos	Se intenta registrar un comentario sin contenido: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema no lo permite, haciendo que el botón “comentar” este deshabilitado hasta que el mensaje tenga contenido. Se registra un mensaje: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra el mensaje ingresado automáticamente, sin recargar la pagina completa.
Evaluación de la prueba	El sistema muestra el mensaje que el usuario ingresa para la sub-tarea en la que es participe.

Tabla 8.7: Caso de prueba - CP-07

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Definición de Caso de Prueba N°8:

Definición del caso de prueba	
ID	CP-08
Descripción	El usuario sube archivos de evidencia para una actividad
Prerrequisito	El usuario ha iniciado sesión con una cuenta de nivel de privilegio de administrador o participante del comité de autoevaluación.
Datos de prueba	<p>Datos de evidencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de evidencia • Título • Archivo • Descripción • Etiquetas <p>En caso de que el tipo de evidencia sea “enlace web”:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Título enlace • URL
Resultados esperados	El sistema registra la evidencia o evidencias que el usuario ingresa. Según el tipo de evidencia que se quiere guardar: imágenes, documentos, enlaces web, se solicitan más o menos campos.
Resultados obtenidos	<p>Se intenta registrar evidencia con campos vacíos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema no permite el registro de la o las evidencias y muestra mensajes bajo los campos que deben ser rellenos. <p>Se intenta registrar evidencia del tipo imagen o documento, sin subir un archivo propiamente tal:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema no permite el registro de la o las evidencias, mostrando un mensaje de alerta sobre la falta del o los archivos para poder registrarla. <p>Se ingresan datos correctos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de éxito sobre el registro de la evidencia, recarga la sección de evidencias de la actividad que se estaba revisando previamente.
Evaluación de la prueba	El sistema registra la evidencia, carga la sección de evidencia de la actividad que el usuario está viendo en ese momento con la o las evidencias nuevas y las anteriormente registradas,

Tabla 8.8: Caso de prueba - CP-08

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Definición de Caso de Prueba N°9:

Definición del caso de prueba	
ID	CP-09
Descripción	El usuario registra un nuevo periodo de jefatura
Prerrequisito	El usuario ha iniciado sesión con una cuenta de nivel de privilegio de Administrador o Jefe de Carrera Debe haber seleccionado en el Menú Compromisos e Hitos la opción Asignar Jefatura
Datos de prueba	Datos de Jefatura: <ul style="list-style-type: none"> • Profesor asignado • Fecha inicio jefatura Fecha termino jefatura
Resultados esperados	Si los datos son ingresados correctamente, el sistema crea una nueva asignación de jefatura.
Resultados obtenidos	Se intenta crear una asignación con las fechas vacías: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema despliega un mensaje de error, impidiendo que se pueda crear la asignación. Se ingresan los datos correctamente: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema crea la asignación y despliega la vista de la asignación recién creada.
Evaluación de la prueba	El sistema muestra mensajes en caso de error por parte del usuario, y ayuda a la correcta asignación del profesor mostrando una lista de con los profesores actuales.

Tabla 8.9: Caso de prueba - CP-09

Definición de Caso de Prueba N°10:

Definición del caso de prueba	
ID	CP-10
Descripción	El usuario revisa los hitos de un periodo de jefatura
Prerrequisito	El usuario ha iniciado sesión con una cuenta de nivel de privilegio de Administrador o Jefe de Carrera Debe haber seleccionado en el Menú Compromisos e Hitos la opción Hitos de la carrera
Datos de prueba	Hitos de: Jefe de Carrera
Resultados esperados	Al seleccionar al Jefe de Carrera, se mostrará una línea de tiempo con todos los hitos que ha realizado
Resultados obtenidos	Se selecciona el Jefe de Carrera: El sistema muestra la información del Jefe de Carrera, con sus respectivas fechas de asignación, y una línea de tiempo con los hitos realizados, al seleccionar el hito despliega información de esta, y una imagen si es que esta adjunta.
Evaluación de la prueba	Al escoger el Jefe de Carrera en la lista desplegada, se actualiza la información automáticamente, facilitando al usuario la opción de querer ver los hitos de más de un Jefe de Carrera.

Tabla 8.10: Caso de prueba - CP-10

8.4 Seguridad

La seguridad informática se entiende como la disciplina encargada de proteger la integridad y la privacidad de la información que se almacena en el sistema informático. La seguridad de los datos y la información comprende tres aspectos fundamentales:

1. **Disponibilidad:** Se trata de la capacidad de un servicio, de unos datos o de un sistema a ser accesible y utilizable por los usuarios o procesos autorizados cuando lo requieran.
2. **Confidencialidad:** Se trata de la cualidad de poseer un documento o archivo para que este solo se halle de manera comprensible o sea leído por la persona o sistema que esté autorizado. Ejemplo más claro de lo antes mencionado se logra encontrar dentro del sistema en el cifrado de sus claves para poder ingresar a este. La base de datos del sistema posee una protección de tipo SHA1 (segunda versión de Secure Hash Algorithm), lo cual provoca que este posea un alto nivel de seguridad de encriptación, de modo que, un súper administrador o alguien externo por ningún motivo logrará saber ni descifrar las claves de otros sus usuarios del sistema.
3. **Integridad:** Cualidad para la comprobación de que los datos no han sido manipulados respecto a su versión original.

8.4.1 Sistema de seguridad de Yii Framework

El uso del framework Yii 2 para el desarrollo del sistema provee de características de seguridad que de otro modo serían más complejas de implementar con código de PHP sin el apoyo de algún framework.

Además de proveer herramientas para la gestión de roles de usuarios como la encriptación de contraseñas y el manejo sencillo de sesiones de usuario. Yii 2 está equipado con muchas medidas de seguridad para ayudar a prevenir a las aplicaciones web de ataques como inyección de SQL, cross-site scripting (XSS), cross-site request forgery (CSRF) y manipulación de cookies.

- **Inyección de SQL**

La inyección de SQL corresponde a la inyección directa de comandos SQL, es una técnica donde un atacante crea o altera estos comandos para exponer o sobrescribir datos valiosos, también puede atacar a nivel de sistema al equipo que está hospedando la base de datos.

- **Cross-site scripting (XSS)**

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Cross-site scripting (XSS) es un ataque de inyección de código malicioso (generalmente Javascript), para su posterior ejecución que puede realizarse a sitios web, aplicaciones locales e incluso al propio navegador. El usuario envía el código malicioso a la aplicación web, el cual se coloca en forma de un hipervínculo para conducir al usuario a otro sitio web, mensajería instantánea o un correo electrónico.

- **Cross-site request forgery (CSRF)**

Cross-site request forgery (CSRF) es un ataque que obliga al usuario a ejecutar acciones no deseadas en una aplicación web en la que está autenticado. Estos ataques se dirigen específicamente a las peticiones de cambio de estados, no al robo de datos, ya que el atacante no tiene forma de ver la respuesta a la solicitud falsificada.

- **Manipulación de Cookies**

Consiste en la modificación del contenido de una cookie con el fin de saltar algunos mecanismos de seguridad que se basan en este método. Este método ataca principalmente a los datos del usuario del sistema ya que en las cookies se almacenan datos en el lado del cliente con el objetivo de mantener sesiones activas.

CONCLUSIONES

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

El proceso de autoevaluación de una carrera, que se somete a un proceso de acreditación o re-acreditación, conlleva a formar un comité el cual debe reunir la información necesaria para realizar el informe de autoevaluación.

Conocer a fondo un proceso de autoevaluación es una tarea compleja que requiere la identificación de actividades a desarrollar, las tareas que cada miembro del comité debe realizar y el orden lógico que deben tener estas actividades con el fin de dar cumplimiento al objetivo principal que es realizar el informe de autoevaluación para su posterior revisión por parte del CNA. La mayor parte de la información para estos casos se encuentra reunida en documentos, por lo tanto, la gestión eficiente de dicha información será fundamental para el desarrollo competitivo de la organización.

Un sistema informático que ayuda a los participantes del comité a llevar un proceso de autoevaluación de manera ordenada y con la información necesaria reunida en un solo punto, fue el objetivo principal de este proyecto, en el cual se puede ver el real potencial que podría llegar a tener esta herramienta en los procesos de acreditación para las carreras de la universidad. Potenciar la búsqueda ágil de información y terminar con la burocracia para acceder a ciertos documentos es una cuestión importante para lograr la automatización del proceso.

Los objetivos propuestos en un comienzo fueron llevados a cabo y cumplidos cabal y exitosamente, tras un extenso periodo de investigaciones y tomas de requerimientos en conjunto con los clientes, con lo cual se logró obtener el conocimiento necesario para iniciar con el desarrollo del sistema. Este desarrollo involucró las etapas de análisis y especificación de requerimientos, diseño, codificación y desarrollo de pruebas, las cuales en su totalidad nos entregaron múltiples experiencias, reflexiones e inconvenientes que se lograron sortear con el paso del tiempo y a medida que se desarrollaba el sistema paso a paso.

Previo a ejecutar el primer incremento, se realizaron tomas de requerimientos para el sistema, con lo cual se logró obtener una mirada más específica y detallada de lo que sería el sistema y sus funcionalidades a desarrollar. Este procedimiento fue esencial al momento de desarrollar el proyecto, ya que con este proceso se logró capturar las necesidades de los docentes que utilizarán el sistema.

Por otro lado, la metodología aplicada al proyecto, iterativa incremental, fue muy cómoda para nuestro desarrollo y se ajustó convenientemente a nuestro estándares y métodos de trabajo, así

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

como a los requerimientos del proyecto estipulados, permitiendo generar tres incrementos con plazos previamente analizados y estipulados sin ningún inconveniente. Al contrario, la herramienta que fue utilizada para el desarrollo del sistema, Framework Yii 2, en un principio nos trajo algunas dificultades debido a la curva de aprendizaje de este, pero con el tiempo y la práctica constante se logró salir adelante, además de obtener numerosos conocimientos al respecto.

Con la implementación del primer incremento, pese a la complejidad de utilizar una nueva herramienta, se lograron desarrollar cerca de un tercio de los requerimientos estipulados por el cliente. Con el fin de comprender la herramienta que se estaba utilizando y la estructura global del sistema en desarrollo, se tuvieron que implementar funciones más básicas y esenciales que permitieran comprender el ambiente e irnos acostumbrando a ello. Mediante el segundo incremento se pudo refinar detalles del primero, relacionados a la usabilidad del sistema, lo que nos permitió aumentar un poco la dificultad para continuar desarrollando con mejores funcionalidades. Junto a lo anterior, se realizó un análisis de factibilidad para el proyecto, el cual demostró resultados favorables tanto para la institución como para nosotros, lo que nos permitió tener una mayor motivación y seguridad para continuar, además de demostrarnos lo significativo del análisis, ya que permite proyectar nuestro sistema y su funcionamiento a corto y largo plazo.

Al término del tercer incremento se lograron completar todos los requerimientos estipulados y señalados por el cliente, incluyendo aquellos que surgieron en el camino. Así mismo y dentro de lo anteriormente mencionado, en el desarrollo de las pruebas se obtuvieron resultados favorables, pese a que no se documentaron en su totalidad debido al tamaño del sistema, nos permitió darnos cuenta, comprobar y a su vez validar el correcto funcionamiento y seguridad del sistema.

Para finalizar, y en cuanto a la planificación que realizamos en un comienzo del proyecto, hemos sorteado múltiples inconvenientes o limitaciones, debido al tamaño del sistema a realizar y a las diversas correcciones de los profesores. Pero, por otro lado, encontramos que fue un proyecto con el cual pudimos desarrollarnos aún más como futuros profesionales en el ámbito de la administración e informática. Además de ser un sistema innovador para nosotros como estudiantes, esperamos que sea un gran aporte y sirva de ayuda para las diversas carreras, así como para los docentes, que posee la Universidad del Bío-Bío.

A futuro el sistema podría seguir mejorando mediante la implementación de nuevas funcionalidades y mejoras en la usabilidad que permitan a los docentes facilitar aún más su labor, tener un acceso más rápido a la información y alivianar la carga dentro de un proceso de

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

renovación curricular. Una de las funcionalidades que podrían ser agregadas es la de generar archivos Excel con los datos o información solicitada a modo de reportes, otra funcionalidad podría ser la de ingresar datos o contenido desde un archivo Excel para registrar información de manera más rápida, o que el sistema funcione casi en su totalidad en base a consultas (Query's) con otros sistemas que posea la universidad. Estos son desafíos que pueden abordarse siempre y cuando los principales actores, es decir, los participantes del proceso de autoevaluación, vean en esta herramienta una real e importante ayuda que pueden ir mejorando hasta lograr obtener beneficios mucho mayores.

BIBLIOGRAFIA

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

1. Universidad del Bío-Bío. (2016). *Historia de la Universidad del Bío-Bío*. [En línea] 2016, de Universidad del Bío-Bío. Sitio web: <http://ubiobio.cl/w/#Historia>
2. Pressman, R. (2006). *Ingeniería del Software Un Enfoque Práctico (6th edición)*. México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana.
3. Canós, J. H., Letelier, P., & Penadés, M. C. (2003). *Metodologías ágiles en el desarrollo de software*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
4. González, Y. D., & Romero, Y. F. (2012). *Patrón Modelo-Vista-Controlador*. Revista Telem@tica, 11(1), 47-57.
5. Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2002). *Fundamentos de bases de datos* (No. 001.64 S719f 2003.). McGraw-Hill.
6. Qiang Xue. (Octubre 2014). *The Definitive Guide to Yii 2.0*. [En línea] 2016, de Yii Software LLC. Sitio web: <http://www.yiiframework.com/doc-2.0/guide-index.html>
7. Otto, M. & Thornton, J. (Agosto 19, 2011). *Bootstrap. HTML, CSS, and JS framework for developing responsive*. [En línea] 2016, de Twitter, Inc. Sitio web: <http://getbootstrap.com/>
8. Ortiz, S. (Marzo 02, 2011). *¿Cuanto cobrar?*. [En línea] Octubre 2016, de Sebastián Ortiz. Sitio web: <http://sebastianortiz.cl/cuanto-cobrar/>
9. Fowler M. & Scott K. (1999). *UML gota a gota*. México, Pearson.
10. Richard Barker. (1994). *El modelo entidad-relación CASE*methodm*. España, Ediciones Días de Santos.
11. Object Management Group, Inc. (1997-2016). *Object Management Group - Business Process Model and Notation*. [En línea] 2016, de OMG. Sitio web: <http://www.bpmn.org/>
12. OMG, Inc. (2002-2016). *BPMN 2.0*. [En línea] 2016, de Bizagi. Sitio web: <http://resources.bizagi.com/docs/BPMNbyExampleSPA.pdf>

ANEXO

Anexo 1: Diseño de Interfaz

Se diseñaron Mockups en un comienzo para estructurar la información presentada en las vistas (pantallas) del sistema. A continuación se presentan las capturas de pantallas correspondientes a los Mockups que fueron dados a conocer en el “Capítulo 7: Diseño” luego de su implementación.

- **Módulo de inicio**

Pantalla de inicio del sistema.

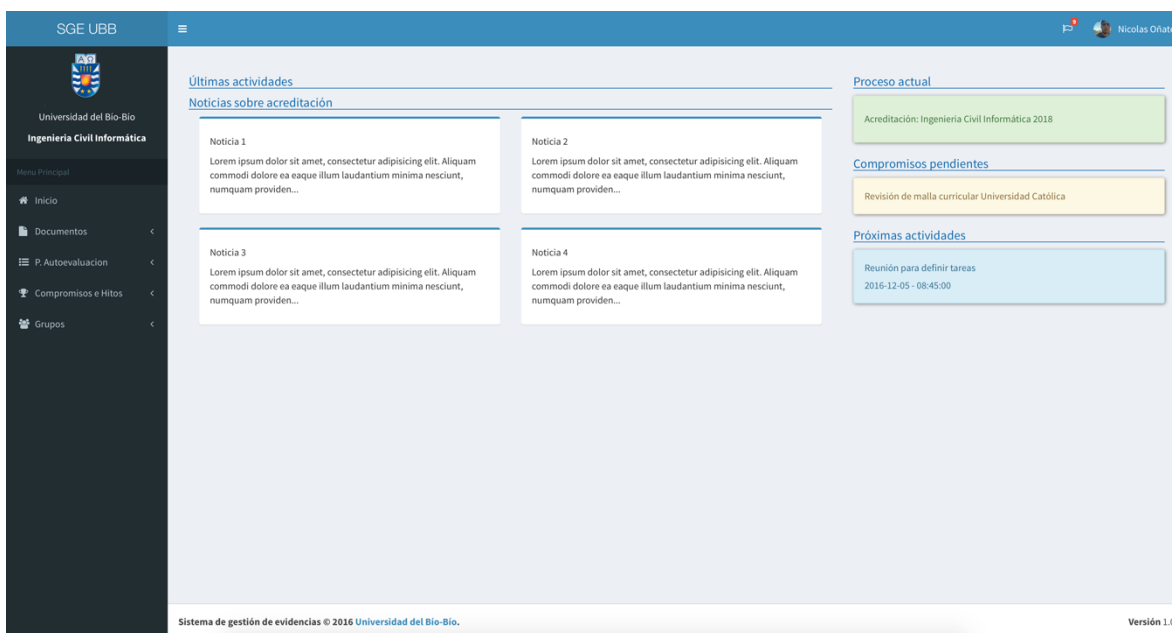


Ilustración 1: Pantalla de inicio del sistema

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

▪ **Módulo de documentos**

Pantalla principal de plan de estudio.



Ilustración 2: Pantalla principal de plan de estudio

Pantalla de ingreso de asignaturas.

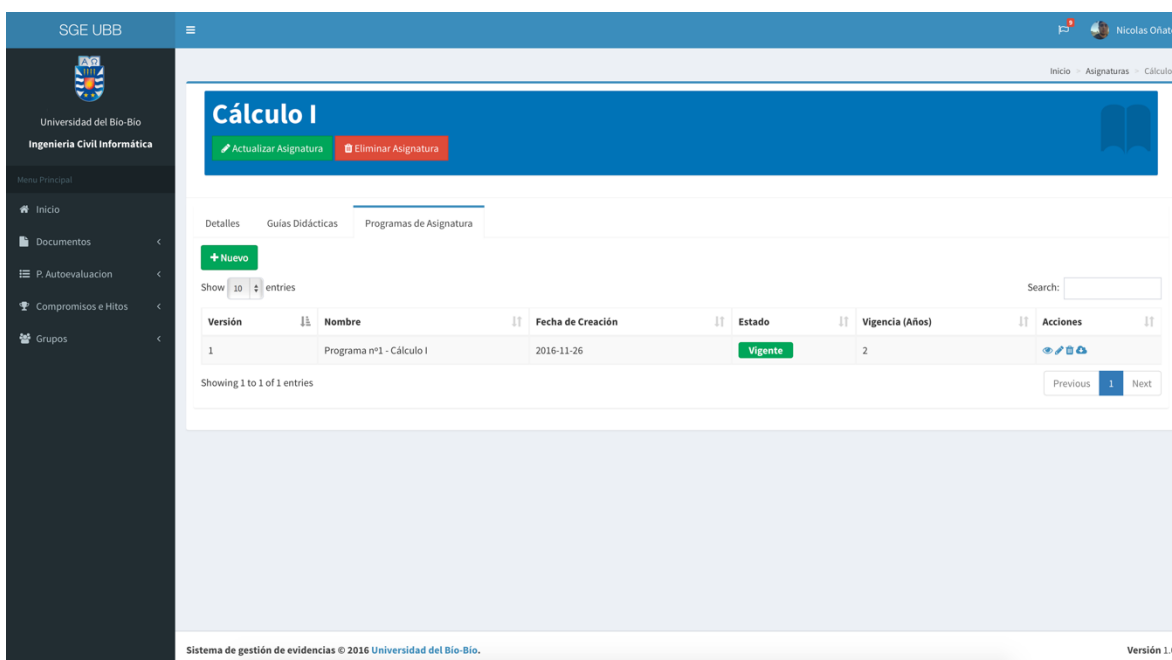


Ilustración 3: Pantalla de ingreso de asignaturas – ingreso de programa

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

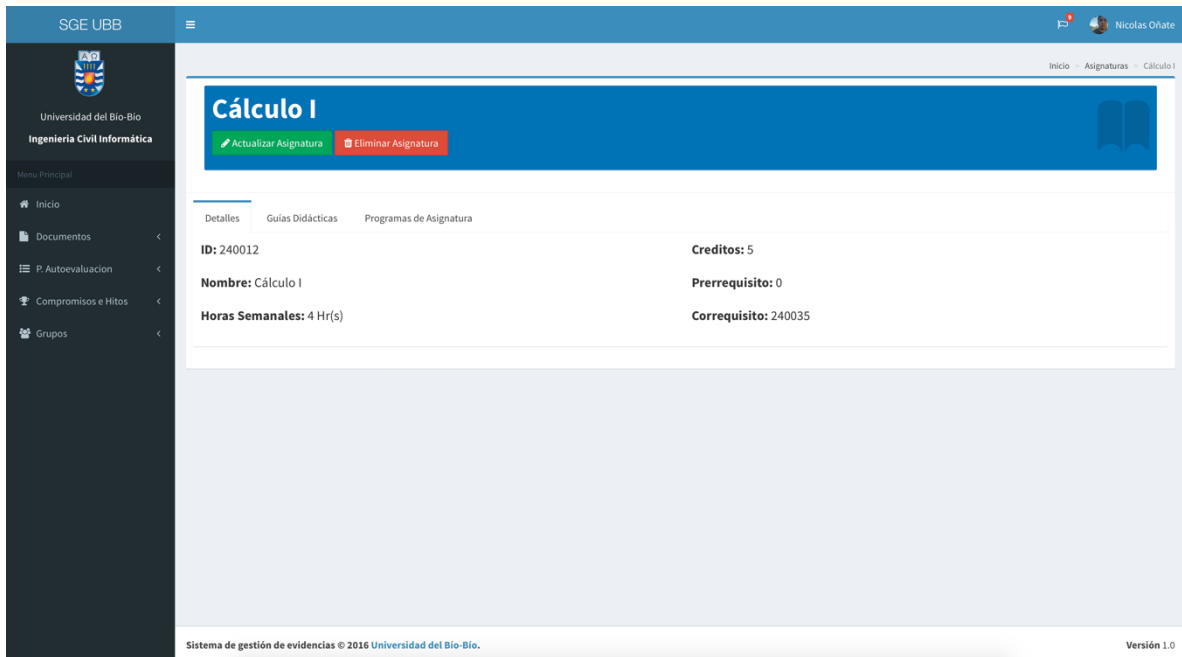


Ilustración 4: Pantalla de ingreso de asignaturas - detalle

- **Módulo proceso de autoevaluación**

Pantalla principal de proceso de autoevaluación.

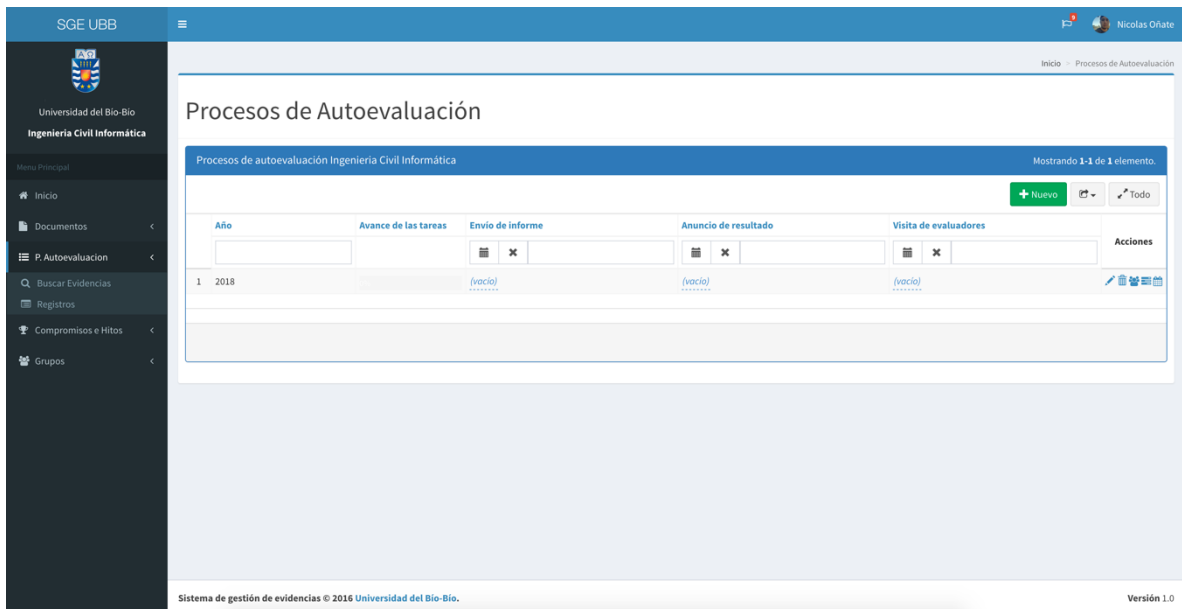


Ilustración 5: Pantalla principal de proceso de autoevaluación

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Pantalla de búsqueda de documentos.

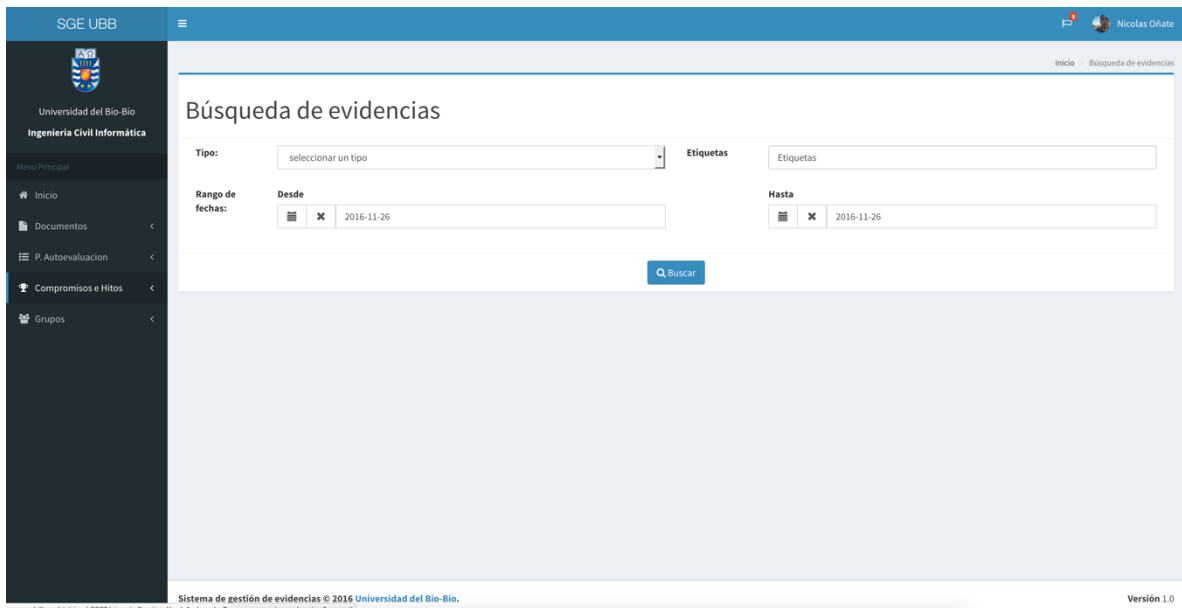


Ilustración 6: Pantalla de búsqueda de documentos

Pantalla de resultado de búsqueda de documentos.

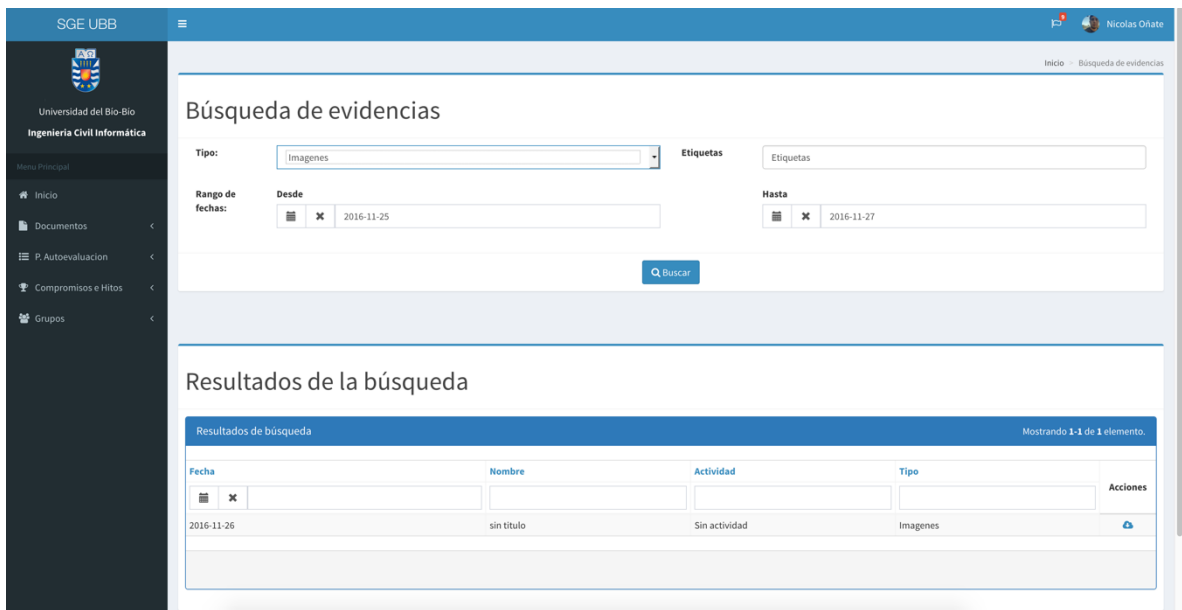


Ilustración 7: Pantalla de resultado de búsqueda de documentos

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Pantalla de lista de tareas de un proceso de autoevaluación.



Ilustración 8: Pantalla de lista de tareas de un proceso de autoevaluación

Pantalla de sub-tareas asignadas a personas del comité de autoevaluación.

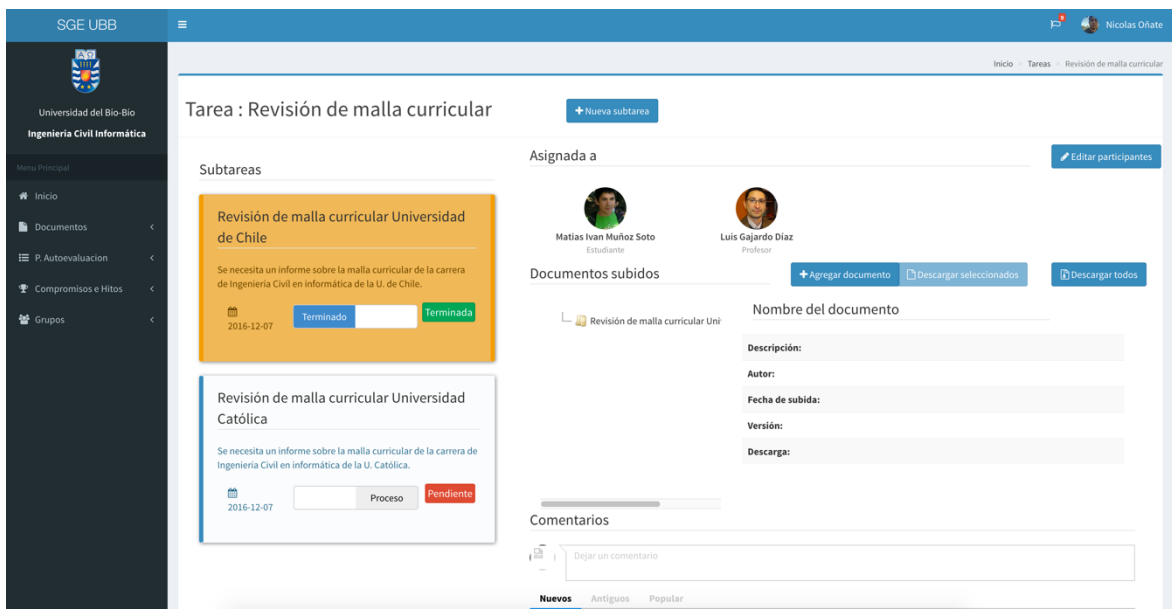


Ilustración 9: Pantalla de sub-tareas asignadas a personas del comité de autoevaluación

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

▪ **Módulo de Jefatura**

Pantalla de registro de compromisos de carrera.

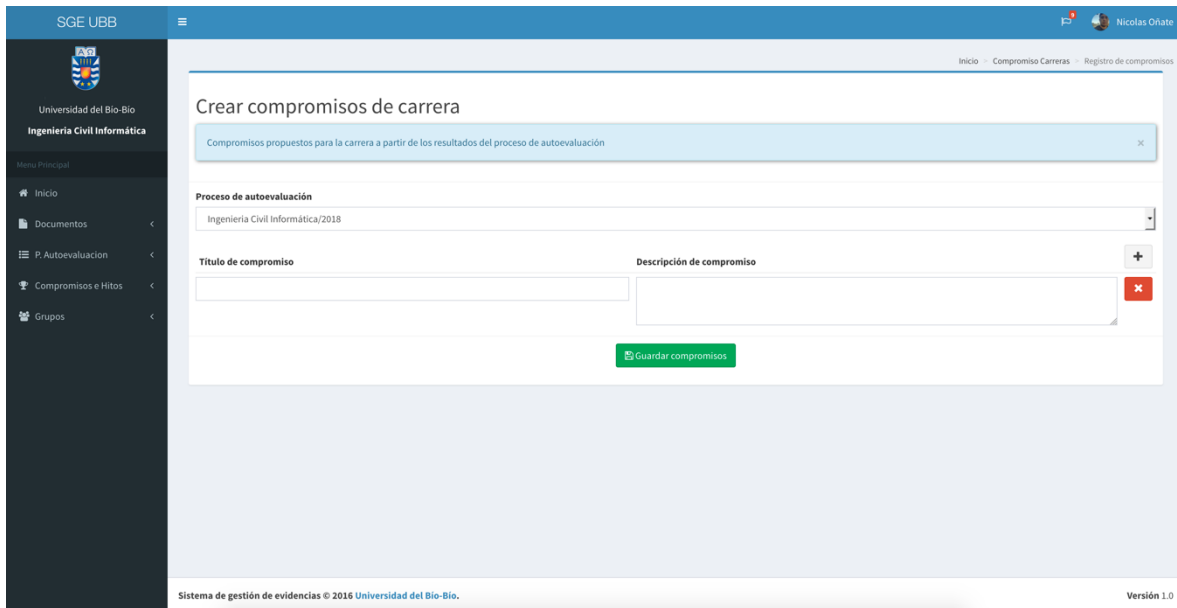


Ilustración 10: Pantalla de registro de compromisos de carrera

Pantalla de revisión de hitos de jefatura.

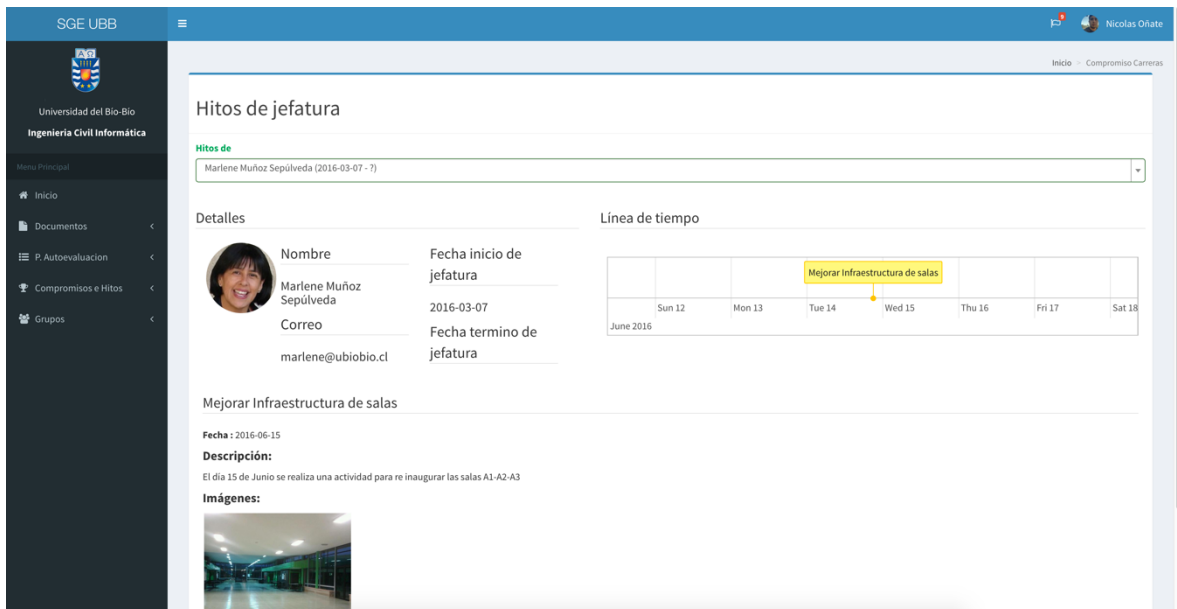


Ilustración 11: Pantalla de revisión de hitos de jefatura

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Anexo 2: Pruebas

Fotografías correspondiente a las reuniones que se tuvieron con los docentes, y en las cuales se realizaron pruebas del sistema, para corroborar el correcto cumplimiento y funcionamiento de los requerimientos estipulados.

Reunión con el profesor Luis Gajardo:

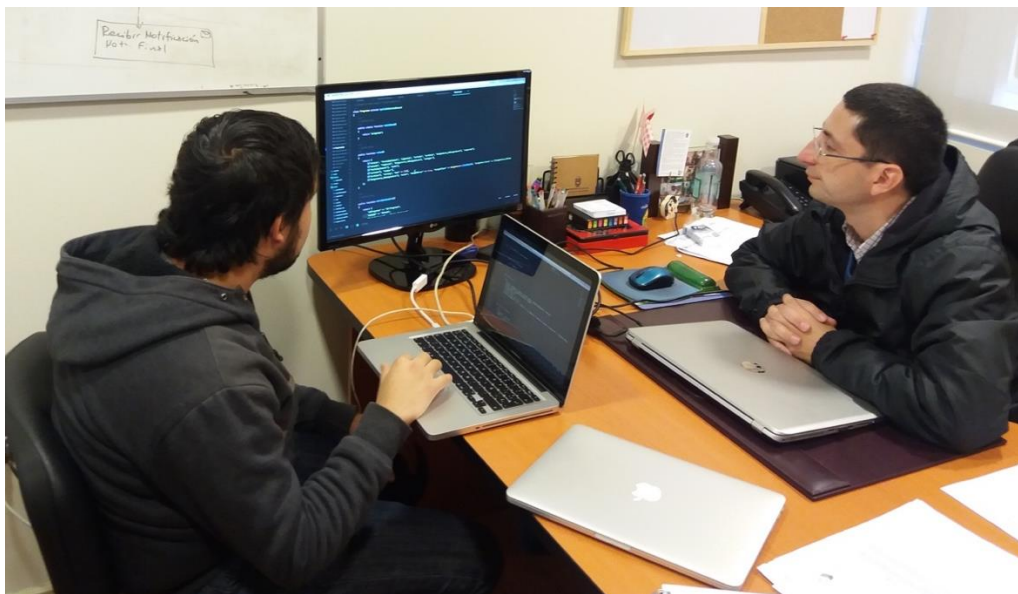


Ilustración 12: Pruebas de Sistema con Profesor Luis

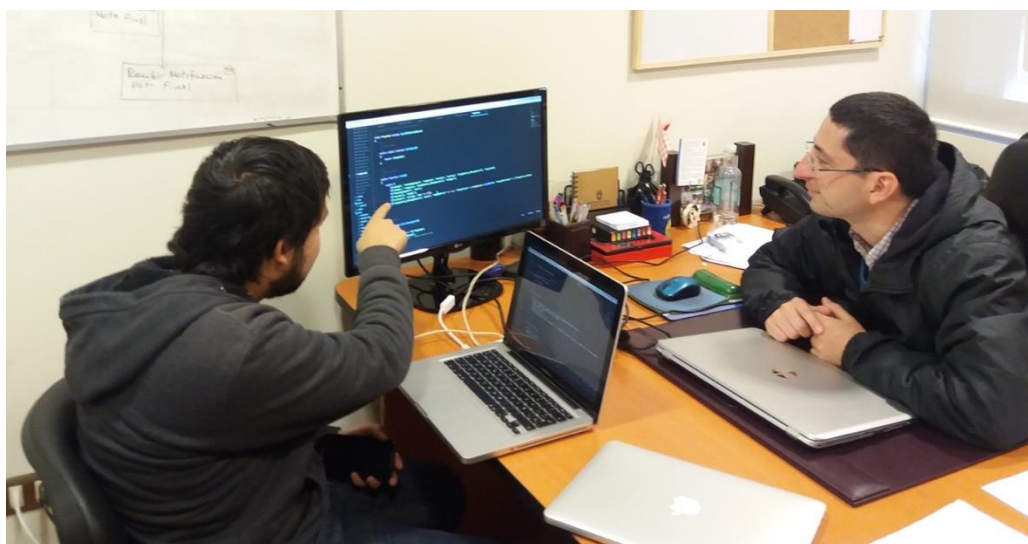


Ilustración 13: Pruebas de Sistema con Profesor Luis

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

Reunión con el profesor Claudio Muñoz:



Ilustración 14: Pruebas de Sistema con Profesor Claudio

Reunión con el profesor Luis y profesor/profesional de apoyo de carrera Claudio Muñoz:
(El profesor Claudio se había retirado debido a compromisos)

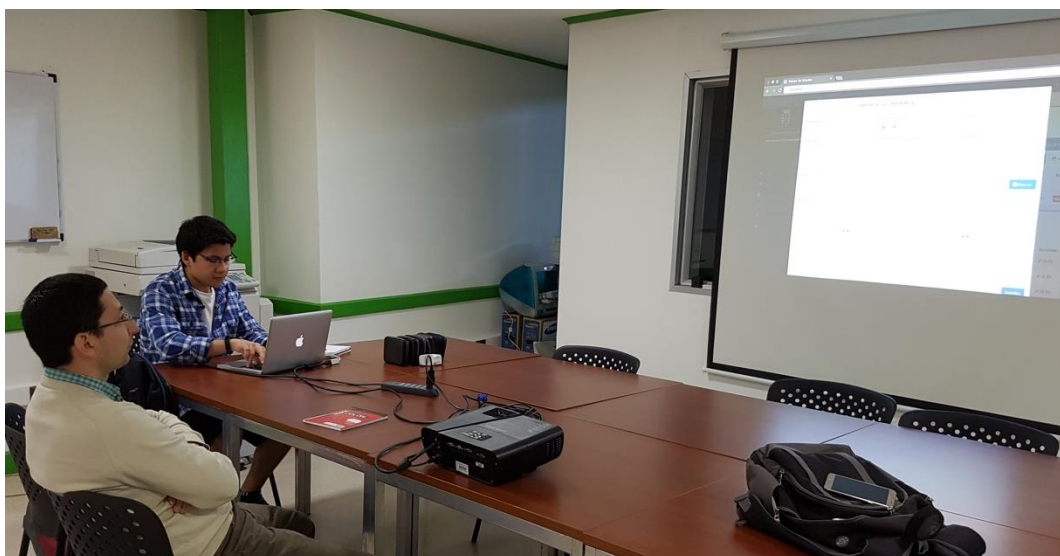


Ilustración 15: Pruebas de Sistema con los Profesores Luis y Claudio

Sistema de administración de evidencias para las escuelas de la Universidad del Bío-Bío

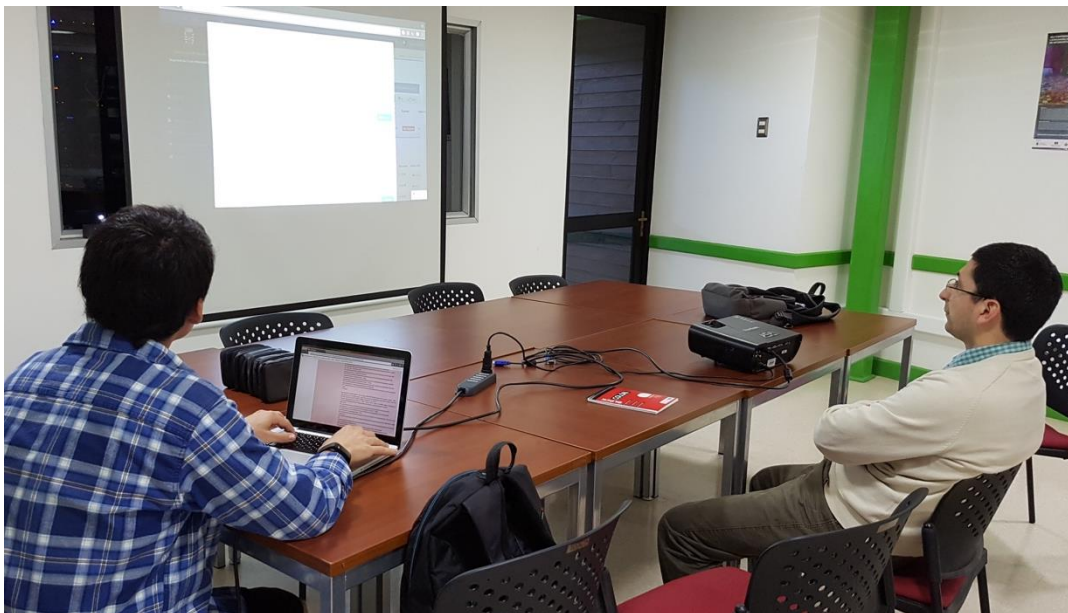


Ilustración 16: Pruebas de Sistema con los Profesores Luis y Claudio