



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INFORMÁTICA



SISTEMA CURRICULAR PARA CENCO

TRABAJO DE TÍTULO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO EN INFORMÁTICA

Profesora Guía: María Victoria Vallejos Amado

Marcelo Andrés Medel Vergara
Alejandro Hernán Ruiz Vega
Hugo Andrés Zúñiga Soto

SANTIAGO – CHILE

2011

NOTA OBTENIDA:

Firma y timbre autoridad responsable

Resumen

En el presente documento se detallan los procesos de planificación, desarrollo e implementación de un sistema curricular para el Centro de Formación Técnica CENCO. Este sistema tiene por objetivo facilitar, centralizar y digitalizar los procesos que actualmente realiza el centro, los cuales se realizan en papel, dificultando el quehacer diario de las personas encargadas.

Este proyecto es de gran envergadura, por ello se hace totalmente necesario el seguimiento de las etapas de la ingeniería de software, para minimizar el riesgo de fracaso. Estas etapas se encuentran detalladas en este documento, como por ejemplo el análisis de requerimientos, la definición de la arquitectura, construcción y pruebas, entre otras.

Este proyecto fue realizado por un equipo de tres integrantes, los que en una primera instancia, trabajaron en conjunto con el cliente para ir resolviendo los inconvenientes y realizando los cambios necesarios, el cual se desarrolló para un ambiente web. Lo anterior se debe a que permite el acceso a la información independiente del lugar, con el sólo requisito de contar con un equipo con acceso a internet. También se consideraron variables como la velocidad de acceso, seguridad, interacción con la interfaz de usuario, herramientas a utilizar y control de versiones, entre otras.

El equipo desarrollador comenzó la elaboración de este sistema utilizando una metodología ágil, que permite una alta interacción con el cliente para así obtener su mayor satisfacción con el producto final lo que conlleva a una mejor evaluación para el trabajo de titulación.

Abstract

This document details the planning, development and implementation of a Curricular System for Technical Formation Center CENCO. This system aims to facilitate, centralize and digitize processes currently taking place in the center, which are performed on paper, hindering the daily task of those responsible.

This system is a mayor project, for it is entirely necessary to follow the phases of software engineering to minimize the risk of failure. These phases are detailed in this document, such as requirement analysis, definition of architecture, construction, testing an implementation of the system, among others.

This project was conducted by a team of three members, which in the first instance, worked closely with customers to help us resolve the problems and making the necessary changes to the system, which is developing a web environment. This is because it allows access to the system, independent of the site, only with a computer with internet access, a tool that is indispensable nowadays. Also are considered variables such as speed of access, security, interaction with the user interface, tools to use and versioning control, among others.

The development team began the realization of this system using an agile methodology, which allows a high interaction with the customer to obtain their satisfaction with the final product which leads to a better assessment of qualifications for the work.

Índice

Introducción.....	1
1. Antecedentes Generales	5
1.1. Objetivos del proyecto	5
1.1.1. Objetivo general.....	5
1.1.2. Objetivos específicos	5
1.2. Descripción de la Organización	7
1.2.1. Visión	8
1.2.2. Misión	9
1.2.3. Propósitos de la institución	9
1.2.4. Organigrama de la institución	11
1.3. Descripción del proyecto	12
1.3.1. Acceso mediante perfil Alumno	14
1.3.2. Acceso mediante perfil Profesor	15
1.3.3. Acceso mediante perfil Gestionador	16
1.4. Situación sin proyecto	18
1.5. Situación con proyecto	21
1.6. Alcances y limitaciones del proyecto	22
1.6.1. Alcances	22
1.6.2. Limitaciones.....	23
2. Panificación y evaluación del proyecto	26
2.1. Evaluación del proyecto	27
2.1.1. Evaluación técnica.....	27
2.1.1.1. Estimación de volúmenes de información	27

2.1.1.2.	Arquitectura lógica del proyecto	30
2.1.1.3.	Herramientas a utilizar para el desarrollo.....	32
2.1.1.4.	Capacitación técnica	41
2.1.1.5.	Recursos computacionales a utilizar	42
2.1.1.6.	Recursos humanos a utilizar	42
2.1.1.7.	Hitos de control	45
2.1.2.	Evaluación legal.....	46
2.1.2.1.	Legislación laboral.....	46
2.1.2.2.	Legislación tributaria	46
2.1.3.	Evaluación ambiental.....	46
2.1.4.	Evaluación económica.....	47
2.1.4.1.	Cálculo de la inversión inicial	47
2.2.	Planificación del proyecto.....	48
2.2.1.	Inducción	49
2.2.2.	Análisis y diseño	49
2.2.3.	Implementación	50
2.2.4.	Post-implementación	51
3.	Metodología.....	53
3.1.	Metodologías Ágiles	54
3.1.1.	Casos de aplicación de las metodologías ágiles	55
3.1.2.	Ventajas y desventajas	56
3.2.	Principales métodos ágiles.....	57
3.3.	Modelos de desarrollo	58
3.3.1.	Modelo de cascada.....	58
3.3.2.	Modelo en V.....	59

3.3.3.	Modelo de desarrollo en espiral.....	61
3.3.4.	Modelo de desarrollo incremental.....	62
3.3.5.	Modelo de desarrollo por prototipos.....	63
3.4.	Ciclo de vida del software.....	65
3.5.	SCRUM	67
3.5.1.	Sprints.....	69
4.	Diseño conceptual del proyecto	75
4.1.	Definición de requerimientos	75
4.1.1.	Requerimientos funcionales.....	76
4.1.1.1.	Requerimientos funcionales Perfil Gestionador.....	76
4.1.1.2.	Requerimientos funcionales Perfil Alumno.....	82
4.1.1.3.	Requerimientos funcionales Perfil Profesor	84
4.1.2.	Requerimientos no funcionales.....	86
4.1.3.	Requerimientos de Software y Hardware	89
4.1.3.1.	Requerimientos de Software	90
4.1.3.2.	Requerimientos de Hardware.....	90
4.2.	Diagrama de Contexto	91
4.3.	Diagrama de Procesos	93
4.3.1.	Diagrama de Ingreso	94
4.3.2.	Diagrama de Gestionador	95
4.3.3.	Diagrama de Profesor.....	96
4.3.4.	Diagrama de Alumno	97
4.4.	Diagrama de Estructura Funcional	98
5.	Diseño Físico.....	100
5.1.	Modelo Entidad-Relación	100

5.2.	Modelo Físico-Relacional	101
5.3.	Diagrama de Flujo de Datos Nivel 0.....	102
5.3.1.	Tabla de Flujo de Datos.....	103
5.3.2.	Diagrama de Flujo de datos Nivel 1	104
5.3.3.	Diagramas de flujo de datos Nivel 2	105
5.3.3.1.	Subsistema de Ingreso de Datos	105
5.3.3.2.	Subsistema de Mantenimiento de Datos.....	107
5.3.3.3.	Subsistema de Consultas.....	108
5.3.3.4.	Subsistema de Documentos	109
5.4.	Diccionario de Datos	110
5.4.1.	Flujo de Datos.....	111
5.4.2.	Almacenamiento de Datos.....	115
5.4.3.	Entidades externas	120
5.4.4.	Procesos Gestión.....	121
5.4.5.	Procesos Alumno.....	123
5.4.6.	Procesos Profesor	124
5.5.	Modelo de Casos de Uso	124
5.6.	Seguridad del Sistema	126
5.6.1.	Perfiles de Usuario.....	126
5.6.2.	Control de accesos	130
5.6.3.	Validaciones	131
5.6.4.	Seguridad en la base de datos	132
6.	Construcción.....	135
6.1.	Módulo de ingreso.....	135
6.2.	Menú	137

6.3.	Módulo Portal Administrador	141
6.4.	Módulos de ingresos	142
6.4.1.	Módulo ingreso de alumnos y profesores	142
6.4.1.1.	Módulo de ingreso de alumnos	142
6.4.1.2.	Módulo de ingreso de profesores	147
6.4.2.	Módulo de ingreso de carreras y asignaturas.....	148
6.4.2.1.	Módulo de ingreso de carreras.....	148
6.4.2.2.	Módulo Ingreso de asignaturas	149
6.4.3.	Módulo ingreso de cohortes.....	150
6.4.4.	Módulo de ingreso de cursos.....	151
6.5.	Módulos de consultas y edición.....	154
6.5.1.	Módulo de consulta y edición de alumnos y profesores.....	154
6.5.2.	Módulo de consulta y edición de carreras y asignaturas.	160
6.5.2.1.	Módulo consulta y edición de carreras	160
6.5.2.2.	Módulo consulta y edición de asignaturas.....	162
6.5.3.	Módulo de consulta y edición de cohortes	164
6.5.3.1.	Módulo de consulta de cohortes.....	164
6.5.3.2.	Módulo de edición de cohortes	165
6.5.4.	Módulo de consulta y edición de cursos.....	166
6.5.4.1.	Módulo de consulta de cursos.....	166
6.5.4.2.	Módulo de edición de cursos.....	170
6.6.	Módulo de validación de certificados.....	175
6.6.1.	Validación por usuario externo	175
6.6.2.	Validación del gestionador.....	178
6.7.	Módulo de edición y creación de mallas curriculares.	180
6.8.	Módulo Iniciar/Cerrar Semestre.....	188

6.9.	Módulo de actualización de datos de cuenta.....	191
6.10.	Módulo de respaldos.....	193
6.11.	Módulo de creación de cuentas de usuario.....	194
6.12.	Módulo Portal de alumnos.	196
6.13.	Módulo de revisión de notas.	196
6.14.	Módulo avance de malla.	198
6.15.	Módulo de emisión de certificado.....	199
6.16.	Módulo Portal profesores.	201
6.17.	Módulo de ingreso y edición de notas.....	202
6.17.1.	Ingreso de cantidad de notas y ponderaciones.	202
6.17.2.	Ingreso de Notas	205
6.18.	Módulo de ingreso y verificación de horario	214
6.18.1.	Módulo para definición de horario disponible.....	215
6.18.2.	Módulo de revisión de clases asignadas	217
6.19.	Módulo de actualización de correo electrónico.	217
6.20.	Módulo de envío de correo electrónico.	220
7.	Pruebas.....	224
7.1.	Pruebas Unitarias.....	225
7.2.	Pruebas Funcionales.....	226
7.3.	Pruebas de Integración	227
7.4.	Pruebas de validación	229
8.	Implementación.....	232
8.1.	Preparación del entorno operativo	232
8.2.	Definición de políticas de respaldo y restauración	233
8.3.	Instalación de entorno de desarrollo	234

8.4. Instalación de entorno de prueba	235
8.5. Pruebas de migración de archivos maestros.....	235
8.6. Capacitación de usuarios finales.....	236
8.7. Práctica de usuarios finales.....	236
8.8. Habilitación del entorno de producción	237
Conclusiones	238
Conclusiones generales	238
Conclusiones profesionales	238
Conclusiones académicas.....	239
Bibliografía.....	242

Índice de figuras

Figura 1.1: Organigrama de la institución	11
Figura 2.2: Esquema arquitectura Cliente/Servidor	31
Figura 2.3: Funcionamiento de la técnica Ajax	35
Figura 3.4: Modelo de cascada	59
Figura 3.5: Modelo en V	60
Figura 3.6: Modelo en espiral	62
Figura 3.7: Modelo incremental	63
Figura 3.8: Desarrollo por prototipos	64
Figura 3.9: Ciclo de vida	66
Figura 3.10: Diagrama funcionamiento SCRUM.....	68
Figura 4.11: Diagrama de contexto	92
Figura 4.12: Diagrama de flujo de procesos de inicio del sistema.....	94
Figura 4.13: Diagrama de flujo de procesos para el administrador.	95
Figura 4.14: Diagrama de flujo de procesos para el profesor.....	96
Figura 4.15: Diagrama de flujo de procesos del alumno.	97
Figura 4.16: Diagrama de Estructura Funcional.....	98
Figura 5.17 : Modelo Entidad Relación.....	100
Figura 5.18: Modelo Físico Relacional	101
Figura 5.19: Notación de los DFD	102
Figura 5.20: DFD Nivel 1	104
Figura 5.21: DFD Nivel 2 - Ingreso	106
Figura 5.22: DFD Nivel 2 -Mantenimiento de datos.....	107
Figura 5.23: DFD Nivel 2 - Consultas	108
Figura 5.24: DFD Nivel 2 - Documentos.....	109
Figura 5.25: Modelo de casos de uso.....	125

Figura 6.26: Ingreso a través de lightbox.	135
Figura 6.27: Mensaje al ingresar erróneamente la contraseña.	136
Figura 6.28: Menú de alumno.	137
Figura 6.29: Submenú de alumno	137
Figura 6.30: Menú del profesor	138
Figura 6.31: Menú desplegable del profesor	138
Figura 6.32: Menú administrador básico	139
Figura 6.33: Menú desplegable del administrador básico	139
Figura 6.34: Menú del administrador-Gestionador	140
Figura 6.35: Menú desplegable del administrador-Gestionador	140
Figura 6.36: Menú del administrador general	140
Figura 6.37: Menú desplegable del administrador general	141
Figura 6.38: Listado de cursos del semestre Otoño 2011.	141
Figura 6.39: Gráfico de cantidades de alumnos y cursos por semestre.	142
Figura 6.40: Ingreso de carrera, jornada y cohorte para el alumno.	142
Figura 6.41: Información básica del alumno.	143
Figura 6.42: Mensaje al momento de ingresar un folio ya existente.	144
Figura 6.43: Mensaje al momento de ingresar un Rut ya existente	144
Figura 6.44: Mensaje en caso de ingresar un Rut no valido.	144
Figura 6.45: Datos de la ubicación del alumno.	145
Figura 6.46: Datos de enseñanza media.	145
Figura 6.47: Datos laborales y de emergencia.	145
Figura 6.48: Datos de difusión.	146
Figura 6.49: Datos de movimientos del alumno en CENCO.	146
Figura 6.50: Datos de la experiencia laboral del profesor.	147
Figura 6.51: Datos de experiencia académica del profesor.	147

Figura 6.52: Módulo ingreso carrera.....	148
Figura 6.53: Módulo ingreso ramos.....	149
Figura 6.54: Ingreso de nueva cohorte.....	150
Figura 6.55: Opciones para crear un curso.	151
Figura 6.56: Despliegue de alumnos para crear el curso.	152
Figura 6.57: Selección de alumnos.	153
Figura 6.58: Mensaje de éxito al crear un curso.....	154
Figura 6.59: Módulo listado de alumnos.....	154
Figura 6.60: Ejemplo del uso del filtro.	155
Figura 6.61: Filtro de alumnos.....	156
Figura 6.62: Filtro de profesores.....	156
Figura 6.63: Listado de alumnos.	156
Figura 6.64: Paginación del listado de alumnos y profesores.	156
Figura 6.65: Edición de Alumnos.....	157
Figura 6.66: Botón Editar y Salir del módulo de edición.	158
Figura 6.67: Ingreso de fotografía para el perfil.....	158
Figura 6.68: Fotografía en el perfil.....	159
Figura 6.69: Listado de carreras.....	161
Figura 6.70: Editar carreras.....	161
Figura 6.71: Mensaje posterior a la edición de la carrera.....	161
Figura 6.72: Filtro para la búsqueda de ramos.	162
Figura 6.73: Listado de ramos filtrados.	163
Figura 6.74: Editar Ramo.	163
Figura 6.75: Mensaje posterior a la edición del ramo.	163
Figura 6.76: Listado de Cohortes.	164
Figura 6.77: Módulo de edición de cohorte.	165

Figura 6.78: Mensaje posterior a la edición de la cohorte.	165
Figura 79: Filtro para el listado de cursos	166
Figura 6.80: Auto-completación del código.	167
Figura 6.81: Despliegue de los filtros.	167
Figura 6.82: Listado de cursos.	168
Figura 6.83: Guardar Libro de Clases.	168
Figura 6.84: Portada del libro de clases exportado.	169
Figura 6.85: Datos de alumnos del libro de clases exportado.	169
Figura 6.86: Planilla de asistencia del libro de clases.	169
Figura 6.87: Planilla de notas del libro de clases	170
Figura 6.88: Cambio de profesor para un curso.	171
Figura 6.89: Listado de alumnos de un curso	171
Figura 6.90: Listado de alumnos disponibles para agregar a un curso.	172
Figura 6.91: Mensaje al no haber alumnos disponibles	172
Figura 6.92: Listado de alumnos cuando se ha agregado uno	173
Figura 6.93: Listado de alumnos a agregar y eliminar a un curso	173
Figura 6.94: Mensaje al agregar alumnos después de haber seleccionado todos los posibles.	174
Figura 6.95: Mensaje al eliminar un alumno que ya tiene notas	174
Figura 6.96: Mensaje antes de guardar el curso.	174
Figura 6.97: Mensaje de éxito al modificar un curso.	175
Figura 6.98: Detalle de certificado	176
Figura 6.99: Botón de validación de certificados	176
Figura 6.100: Validación de certificados	177
Figura 6.101: Certificado inexistente	177
Figura 6.102: Certificado aún no validado	177

Figura 6.103: Certificado válidamente emitido	178
Figura 6.104: Validar certificado por gestor Figura 6.105: Certificado validado	179
Figura 6.106: Malla Curricular de la carrera de Administración de Empresas expuesta en el sitio web de CENCO.	180
Figura 6.107: Selección de carrera y cohorte.....	181
Figura 6.108: Parte de la Malla Curricular para la cohorte AD1509V.	182
Figura 6.109: Confirmación de Agregar Nivel.....	183
Figura 6.110: Nivel agregado.	183
Figura 6.111: Opciones para agregar asignatura.	184
Figura 6.112: Lightbox con módulo crear asignatura.....	185
Figura 6.113: Lightbox con detalle de la asignatura escogida.	185
Figura 6.114: Edición de una asignatura de la Malla Curricular.	186
Figura 6.115: Confirmación al eliminar asignatura.	186
Figura 6.116: Selección de requisito.	187
Figura 6.117: Módulo Iniciar/Cerrar semestre.	188
Figura 6.118: Detalle de un curso.....	189
Figura 6.119: Opción para cerrar semestre.....	189
Figura 6.120: Mensaje al cerrar un semestre sin cumplir con la condición. 190	190
Figura 6.121: Mensaje al momento de cerrar un semestre anterior.	190
Figura 6.122: Mensaje de éxito al cerrar un semestre.....	191
Figura 6.123: Contraseña actual no válida	192
Figura 6.124: Las nuevas contraseñas no coinciden.....	192
Figura 6.125: Cambio de contraseña exitoso	193
Figura 6.126: Respaldo total	194
Figura 6.127: Creación de cuentas de administrador	195

Figura 6.128: Usuario existente, cambio de privilegios	195
Figura 6.129: Creación exitosa.....	195
Figura 6.130: Portal de alumnos.....	196
Figura 6.131: Notas parciales.....	197
Figura 6.132: Detalle de notas	197
Figura 6.133: Avance de malla	198
Figura 6.134: detalle de la malla.....	198
Figura 6.135: Motivo del certificado.....	199
Figura 6.136: Guardando el certificado.	200
Figura 6.137: Portal de profesores.	201
Figura 6.138: Módulo cantidad de notas - elección de asignatura.	202
Figura 6.139: Módulo cantidad de notas: elección de cantidad de notas.	203
Figura 6.140: Módulo cantidad de notas.	203
Figura 6.141: Mensaje de porcentajes correctos.....	203
Figura 6.142: Módulo edición de ponderaciones.	204
Figura 6.143: Advertencia de ingreso de cantidad de notas.....	204
Figura 6.144: Módulo ingreso notas - elección de ramo.....	205
Figura 6.145: Módulo ingreso notas – elección de curso.	205
Figura 6.146: Listado de alumnos y notas.....	206
Figura 6.147: Mensaje de alerta de ingreso de notas.....	207
Figura 6.148: Botón calcular promedio.....	208
Figura 6.149: Botón ingresar asistencia.	208
Figura 6.150: Primer Mensaje de confirmación.	209
Figura 6.151: Segundo mensaje de confirmación.	209
Figura 6.152: Listado del curso en estado Examen 1.....	210
Figura 6.153: Mensaje de alerta de notas pendientes.....	210

Figura 6.154: Listado de alumno aprobados en Examen 1	211
Figura 6.155: Botón cerrar curso.....	211
Figura 6.156: Mensaje de alerta para regularizar alumnos pendientes.	212
Figura 6.157: Módulo de regularización de alumnos pendientes.	212
Figura 6.158: Mensaje de confirmación de completado de notas con evaluación.	213
Figura 6.159: Cálculo de promedio con nota mínima.	213
Figura 6.160: Mensaje de alumnos regularizados.....	214
Figura 6.161: Mensaje de curso cerrado.	214
Figura 6.162: Definir Horario Disponible.....	215
Figura 6.163: Horario disponible ya definido.	216
Figura 6.164: Módulo de revisión de horario semanal.....	217
Figura 6.165: Cambio de correo alumno	218
Figura 6.166: Mensaje de cambio de correo exitoso	218
Figura 6.167: Cambio de correo de profesor.....	219
Figura 6.168: Mensajes de finalización de cambio de correo	219
Figura 6.169: Asunto y mensaje en correo electrónico.....	220
Figura 6.170: Selección de ramo y sección.....	221
Figura 6.171: Selección de alumnos	221
Figura 6.172: Selección de profesor.....	221
Figura 6.173: Correo enviado exitosamente.....	222

Índice de tablas

Tabla 2.1: Planificación horaria	45
Tabla 4.2: Requerimientos de entrada Perfil Gestiónador.....	79
Tabla 4.3: Requerimientos de salida Perfil Gestiónador.....	81
Tabla 4.4: Requerimientos de entrada Perfil Alumno.....	82
Tabla 4.5: Requerimientos de salida Perfil Alumno.....	83
Tabla 4.6: Requerimientos de entrada Perfil Profesor.....	85
Tabla 4.7: Requerimientos de salida Perfil Profesor.....	85
Tabla 4.8: Símbolos diagrama de proceso.....	93
Tabla 5.9: Código de los flujos de datos.....	103

Introducción

Actualmente se hace cada vez más difícil imaginar nuestra vida sin una conexión a internet. Pago de cuentas, consultas de direcciones, compras en línea, entre muchas otras actividades cotidianas se realizan por este medio, y la sociedad ha considerado esta tecnología como un servicio de necesidad básica dentro de su vida. Es por esto que se hace necesario que las instituciones de hoy tengan una plataforma web para presentarse, ya sea para realizar publicidad o para brindarles un servicio a sus usuarios. Las ventajas que esto trae a la institución son enormes, y el costo asociado es muy bajo en comparación con los beneficios.

Un sistema web es útil para cualquier tipo de institución, sin importar su rubro ni complejidad, ya que siempre es un aporte y facilita la realización de operaciones que al realizarlas de forma manual se vuelven engorrosas y complejas, además de permitir el acceso a las funcionalidades del sistema sin importar el lugar físico donde se encuentre el usuario, sólo se necesita que cuente con un equipo con conexión a internet y un navegador compatible.

En el presente proyecto se detalla la planificación, construcción e implementación de un sistema curricular web para el centro de formación técnica CENCO. Este centro cuenta con una plataforma web para la realización de clases por e-learning, sin embargo no cuenta con un sistema curricular que facilite las operaciones que hoy se realizan manualmente, como la creación de cursos, ingreso y revisión de notas, emisión de certificados, entre otros.

Actualmente todas estas tareas se realizan revisando manualmente libros de clase, buscando documentos con fichas de alumnos y generando plantillas utilizando Microsoft Excel, ningún proceso se encontraba automatizado. Es por esto que se hace necesaria la implementación de este sistema web, para permitir que los usuarios realicen estas tareas de forma rápida y sencilla.

El primer capítulo de este documento presenta los objetivos que se buscan lograr con la realización del proyecto, además se exponen los antecedentes generales de la institución, la forma en que ésta funciona actualmente, se detalla su estructura organizacional y se define brevemente el funcionamiento del sistema, con lo cual se puede comparar la situación actual del centro, con la futura situación una vez que sea implementado el sistema. Además se detallan los alcances y limitaciones a los que este proyecto está sujeto.

En el segundo capítulo se explicará cómo se realizaron las fases de evaluación y planificación del proyecto, se detalla la evaluación técnica, la planificación de la estructura lógica del proyecto, la estimación de los recursos necesarios para llevar a cabo el sistema, además de la evaluación legal, ambiental y económica del proyecto. Estas etapas del proceso son de vital importancia para conocer el grado de viabilidad del sistema.

Con la definición de los dos capítulos anteriores, se puede comenzar a realizar el desarrollo del proyecto, para esto se conceptualiza la metodología a utilizar, se exponen las principales metodologías ágiles, además de los modelos de desarrollo de software, todo esto para tener el conocimiento suficiente para determinar cuál es la mejor forma de realizar el desarrollo del proyecto. Posteriormente se procede a explicar cómo se va a organizar, los

plazos necesarios y las tareas a ejecutar. Las tareas van asociadas a los requerimientos que el cliente presenta, además de los que el equipo desarrollador considera necesarios para cumplir de mejor forma con el desarrollo del sistema.

Cuando toda la planificación, está definida comienza la construcción del sistema, en el capítulo seis se explica el funcionamiento de todos los módulos que fueron desarrollados, posteriormente se explican las pruebas que se realizaron para verificar el correcto funcionamiento y la satisfacción del cliente con las soluciones presentadas.

Finalmente se expone el proceso necesario para llevar a cabo la implementación del sistema, las etapas que son necesarias y las variables que se deben tomar en cuenta para realizar este proceso.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES GENERALES

1. Antecedentes Generales

1.1. Objetivos del proyecto

A continuación se presentan los objetivos generales y específicos impuestos a comienzos del desarrollo del proyecto.

1.1.1. Objetivo general

Implementar un completo sistema curricular para el Centro de Formación Técnica CENCO, basado en entorno web, que permita automatizar sus procesos y permitir acceder a información como cursos, horarios, listas de clases, notas, entre otros, desde cualquier lugar, en que se tenga acceso a un equipo con internet, logrando de esta manera integrar la mayoría de las actividades y tareas curriculares de la institución, tanto para alumnos, profesores y gestionadores, pertenecientes a la entidad.

1.1.2. Objetivos específicos

- Crear un sistema de fácil uso:**

Brindar a los usuarios un sistema de fácil uso, intuitivo, donde se puedan realizar las mismas tareas que se hacen en papel o físicamente - consulta de notas, generación de libros de clases, emisión de certificados, llenado de planillas de notas, entre otras - de forma similar, pero que demanden mucho menos tiempo y que puedan realizarse desde cualquier lugar que cuente con internet.

- Digitalizar los documentos existentes:**

Incluir los documentos tales como fichas de alumnos y profesores, libros de clases, actas de notas, entre otros, en el sistema

para mayor seguridad y eficiencia al momento de ser requeridos. Se desea reducir al mínimo la documentación en papel, por efectos de seguridad, facilidad de acceso, consistencia e impedir el deterioro de la documentación.

- **Unificar toda la información en un solo sistema:**

Permitir que todos los documentos, actas, evaluaciones, información de asignaturas, información de las diferentes carreras, entre otros, puedan ser consultados y/o modificados (según sea el caso) dentro del mismo sistema, para así no tener el problema que la información se encuentre en distintos lugares, provocando indisponibilidad de la información, dando la posibilidad de acceder a ella de forma fácil, rápida y desde cualquier lugar con solo contar con un equipo con conexión a internet.

- **Mejorar y agilizar procesos curriculares y de gestión.**

Permitir a los gestionadores que tareas tan tediosas y que conllevan una alta posibilidad de cometer errores, se realicen de una manera eficaz y eficiente, tales como creación de cursos o secciones, ingreso de alumnos y profesores, emisión de libros de clases, listado de alumnos, también incluyendo la posibilidad de realizar cambios en caso de cometer algún error, como así también para editar datos ya existentes. Cabe destacar que se optimizan los tiempos de búsquedas de fichas de profesores y de alumnos.

En el caso de los alumnos y profesores, estos podrán realizar tareas que antes requerían su presencia en el CFT, desde cualquier otro lugar, como ingresar notas, verificar sus horarios, y que los

alumnos puedan ver sus notas inmediatamente después que el profesor las ingrese el sistema. Ubicuidad e interacción fueron palabras claves en este desarrollo.

- **Evitar la pérdida o deterioro de documentación**

Asegurar que la información siempre esté disponible, realizando respaldos frecuentes de toda la información que utiliza el sistema, para evitar extravíos de datos importantes, como actas de notas, fichas de alumnos o profesores, entre otras.

- **Utilización de software libre.**

El desarrollo completo del sistema y de la documentación se debe realizar con software libre (con licencia GPL).

1.2. Descripción de la Organización

Lo que hoy se conoce como Centro de Formación Técnica CENCO, surge en el año 1978 como un centro de capacitación reconocido por el Sence, luego de 7 años, y con la experiencia obtenida en la educación, nace en 1985 el centro de formación técnica tal como se conoce hoy en día. Debieron pasar 13 años para que el CFT CENCO lograra su autonomía, reconocida por el Consejo Superior de Educación, que la acredita como una institución de calidad.

La institución surge como propuesta de los nuevos socios de la sociedad organizadora de CENCO, en el sentido de comprometerse con las acciones necesarias para proyectar el Centro y lograr además de su autonomía, su desarrollo futuro hacia la formación de excelencia, ya que existe una voluntad

concreta de tomar este proyecto y dotarlo de los medios, procesos y personas necesarias para un funcionamiento acorde con las necesidades de los mercados laborales, y como respuesta a los requerimientos del Ministerio de Educación, así como de los estudiantes. Incursionar en la Educación Superior, es la manera en que los nuevos organizadores, vinculados de una u otra forma a entidades de esta naturaleza, permitirá cubrir necesidades formativas concretas, y potenciará las capacidades de quienes se incorporen a la institución.

La toma de control del Centro se ha efectuado en el mes de Abril de 2008, y se planificó iniciar las actividades en un comienzo en la locación con la que se contaba en ese momento, sin perjuicio de tener considerado un cambio en el futuro cercano, el cual se realizó a comienzos del año 2011, aumentando y mejorando la infraestructura y servicios, en la nueva sede.

1.2.1. Visión

El Centro de Formación Técnica CENCO, es una Institución de Educación Superior que se propone insertar a sus alumnos en el ámbito laboral, formando técnicos de nivel superior que cuenten con capacidades (conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores y normas sociales), necesarias para incorporarse de manera efectiva en la comunidad – siempre cambiante – ya sea en funciones de apoyo en organizaciones públicas o privadas o en el ejercicio de actividades independientes en el ámbito de su formación.

Para ello CENCO se compromete con una educación basada en el saber, el saber hacer y el saber ser; poniendo a disposición de sus estudiantes la

excelencia de sus recursos humanos y de los medios de apoyo tecnológico y administrativo con que cuenta, además, de una actitud permanente de apertura al cambio, la innovación y la superación.

1.2.2. Misión

El programa de desarrollo se ha formulado a partir de la situación actual del centro y, de los pasos que se deben dar, para consolidar el proyecto educacional.

El Programa general de desarrollo del CFT – CENCO, se orienta a partir de su visión estratégica de futuro, marcada por la convicción de que la formación de técnicos de nivel superior, calificado y competente, es una necesidad creciente de la sociedad, en los más variados ámbitos laborales.

CENCO, aspira a ser reconocido como un actor que aporta al sistema con una labor de calidad, centrada en el fortalecimiento de las competencias de sus egresados, y por su intermedio, colaborando activamente al desarrollo institucional.

1.2.3. Propósitos de la institución

Considerando la propuesta de Visión y Misión, el Centro de Formación Técnica CENCO, se orienta en los siguientes propósitos estratégicos:

- Formar técnicos de nivel superior que den respuesta a requerimientos de la sociedad actual, proporcionándoles las competencias técnicas de empleabilidad y genéricas de desarrollo personal, necesarias para una exitosa inserción laboral. Asimismo, adoptar de manera creciente un modelo modularizado de formación, que incorpore la visión estratégica de

futuro, y concretamente el desarrollo de capacidades para la preparación de los egresados en los nuevos roles y caracterizaciones que la sociedad del trabajo técnica requerirá en el futuro.

- Diseñar la nueva oferta o la innovación de la actual de modo de aproximarse a un modelo de educación continua con múltiples entradas y salidas curriculares y articulable con otros sistemas.
- Propender al diseño de currículo por competencias que asegure la pertinencia de la formación para la vida del trabajo técnica.
- Desarrollar un modelo concreto de gestión de calidad aplicable al modelo académico institucional.
- Promover y concretar una articulación vincular de carácter estratégico con las instancias reclutadoras de los egresados, a fin de aproximar un diálogo que permita el aseguramiento de la calidad de la formación que se imparte, a través de la actualización de los perfiles de egresos.
- Generar la búsqueda y definición de los lazos necesarios para la vinculación de los programas que dicta la institución.
- Desarrollar soporte informático para apoyar la elaboración y dictación de módulos virtuales a distancia a fin de establecer esta modalidad de oferta educativa a largo plazo.

1.2.4. Organigrama de la institución

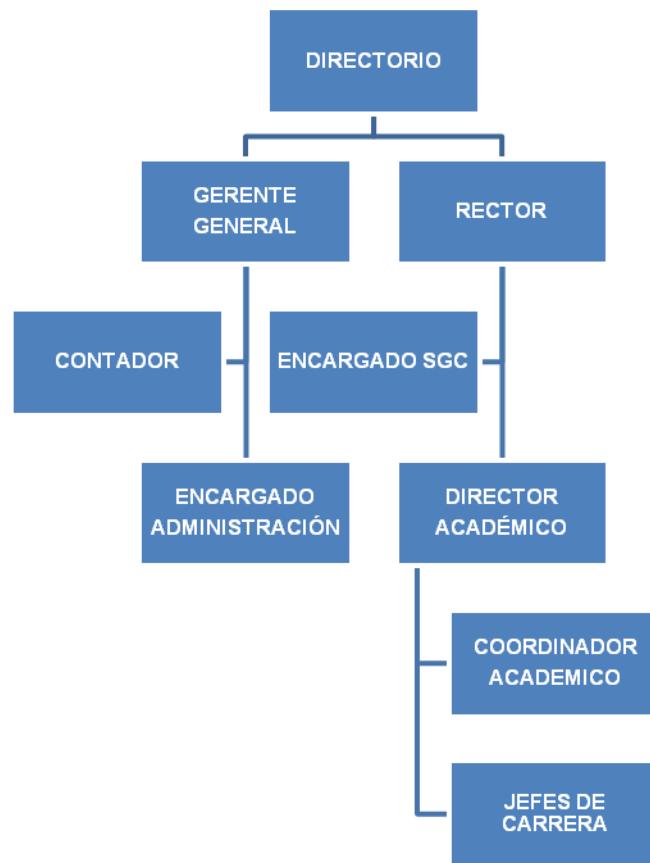


Figura 1.1: Organigrama de la institución

1.3. Descripción del proyecto

El proyecto nace a partir de la necesidad presentada por el Centro de Formación Técnica (CFT) CENCO, por la no existencia de un sistema computacional de tipo curricular con el cual gestionar los procesos semestrales involucrados en una entidad educacional, tales como la creación de cursos, asignación de alumnos y profesores a los cursos, registrar las notas de alumnos, acceder a información de alumnos de manera oportuna, ingreso de nuevas cohortes, dentro de otras tareas.

El proyecto abarca las etapas de planificación, diseño, construcción, pruebas e implementación, involucrando en cada una de las etapas a todos los participantes, siendo éstos: el profesor guía, representantes del CFT CENCO y los alumnos desarrolladores.

La solución a implementar es un Sistema Curricular vía Web, con el cual cada participante del CFT, desde el alumno hasta el rector, tendrá acceso y dependiendo del perfil del usuario, podrá ingresar, editar, visualizar e imprimir información según sea necesario.

Para el sistema se han desarrollado tres perfiles de acceso: alumno, profesor y gestor, siendo éste último segregado en 3 tipos de perfiles, cada uno de ellos con privilegios especiales según su jerarquía dentro de la institución.

- **Alumno:** cualquier alumno que se encuentre registrado y activo en el Centro de Formación Técnica.
- **Profesor:** cualquier profesor que se encuentre registrado y activo en el Centro de Formación Técnica, dependiendo esto de la vigencia del contrato que mantenga con la entidad.
- **Gestionador:** cualquier usuario con los privilegios para acceder a toda la información del sistema, teniendo estos privilegios de acceso mientras mantenga contrato vigente con el Centro de Formación Técnica, pudiendo ser revocada la cuenta, o sus privilegios disminuidos en cualquier momento según lo indique el rector o la persona encargada de gestionar las cuentas de usuarios.

Los accesos a los distintos perfiles del sistema se realizarán mediante el sistema de autenticación de usuario y contraseña, siendo en una primera instancia ambos el RUT sin puntos ni dígito verificador, sin embargo la contraseña deberá ser obligatoriamente cambiada al ingresar por primera vez al sistema como exigencia de seguridad.

Las contraseñas deben tener un largo mínimo de seis caracteres para mayor seguridad, pudiendo aceptar letras y números, la cual se almacena encriptada en el servidor. La responsabilidad de la complejidad de la contraseña cae en el usuario, ya que el sistema no valida la seguridad de la contraseña.

1.3.1. Acceso mediante perfil Alumno

Los alumnos al acceder al sistema podrán editar su contraseña de acceso, de hecho es una exigencia la primera vez que ingresan, además pueden cambiar su correo electrónico en el caso de que cambien este a lo largo de su carrera, no se ofrece la posibilidad de que el alumno cambie otros datos de su cuenta ya que va contra las políticas de seguridad del centro. Para cualquier otra modificación el alumno debe acercarse al gestionador para solicitar la actualización de algún dato (teléfono, dirección, datos laborales, etc.); también puede ver las calificaciones que han registrado los profesores correspondientes a sus cursos actuales, además podrán comunicarse con los profesores mediante correo electrónico, podrán revisar su avance de malla y horario de clases correspondiente al semestre que cursan. En caso de que sea necesario, los alumnos pueden imprimir un pre certificado de alumno regular, para posteriormente validarla mediante timbre, luego del pago de éste en la institución. Las cuentas para los alumnos deben ser revocadas al momento en que el alumno ya no pertenece al centro de formación técnica, pudiendo ser por abandono, retiro o cuando ya termina sus estudios en la institución, sin embargo, si en algún momento regresa a la institución, su cuenta se puede reactivar.

1.3.2. Acceso mediante perfil Profesor

A profesores, al igual que a los alumnos, al acceder al sistema se les pedirá cambiar su contraseña para poder ingresar, esto por motivos de seguridad, una vez cambiada, tendrá acceso al menú de opciones, donde puede escoger entre las distintos módulos disponibles, pudiendo ingresar los horarios en los que tiene disponibilidad, tanto para clases como para atención. Además deberá ingresar la cantidad de evaluaciones parciales que realizarán durante el semestre para cada curso en el cual imparte clases y las correspondientes ponderaciones, como así también luego de ingresadas se encuentra la posibilidad de editar las ponderaciones, no así la cantidad de calificaciones; luego de esto el profesor podrá ingresar evaluaciones a cada alumno para los cursos correspondientes. En este módulo de ingreso también deberá registrar el porcentaje de asistencia de los alumnos.

Los profesores se podrán comunicar con los alumnos de los cursos que imparten mediante envío de correos a través de un módulo de envío, pudiendo escoger a todos los alumnos de un curso en particular o a un alumno en específico. También podrá volver a cambiar su contraseña las veces que él lo requiera, además de actualizar su correo, lo cual es necesario para mantener la contactabilidad con los alumnos de sus cursos. Cabe destacar que las cuentas para los profesores pueden ser revocadas al momento de terminar contrato con el centro de formación técnica, sin embargo, en caso de que el profesor vuelva a retomar actividades con la institución, la cuenta se puede reactivar.

1.3.3. Acceso mediante perfil Gestor

Este perfil se encuentra separado en tres distintos tipos de acceso, dependiendo de los roles que cumplen dentro de la organización, cada perfil tiene funciones especiales y únicas, enfocados a las necesidades de cada uno. Los tipos de usuarios gestores son los siguientes:

Gestor: Es este el perfil con más opciones disponibles en el sistema, ya que el correcto funcionamiento de las actividades curriculares pasan por sus manos. Puede crear carreras, cohortes¹ para cada una de las carreras, ingresar alumnos y profesores al sistema, como así también la edición de estos datos. Para cada carrera se pueden crear nuevas mallas o editar algunas ya existentes, siempre y cuando sea para una cohorte, pueden crear y editar asignaturas, agregando las horas prácticas y teóricas para cada ramo, además de crear los respectivos cursos para cada semestre, y editar estos cursos en caso de que se matriculen más alumnos, o cuando los alumnos regularizan su situación después del inicio del semestre, como así también alumnos que se cambian de sección luego de inscrito y creado el curso. Cuando los alumnos se acercan a la institución a validar sus certificados, el gestor puede consultar por éste en un módulo en el cual ingresa el certificado impreso, de esta manera puede validar mediante timbre el certificado, siempre y cuando el certificado sea cancelado por parte del alumno. Las cuentas concedidas para este perfil son revocadas al momento que el gestor termina su contrato con la institución.

¹ Una cohorte corresponde al conjunto de alumnos pertenecientes a una misma carrera y que hayan ingresado el mismo año.

Administrador: el perfil de administrador cuenta con las mismas características con las que cuenta el perfil de gestor, y además se agregan dos opciones. La primera es poder realizar un respaldo de la base de datos, teniendo dos opciones de respaldo; puede respaldar sólo la estructura de la base de datos (DDL²), lo que es recomendable siempre que se efectúe algún cambio en alguna de las tablas de la base o las relaciones entre las mismas tablas, y también puede respaldar la estructura de la base de datos y los datos e información contenida en la base de datos (DDL + DML³) , tales como: datos de alumnos, profesores, cursos, carreras, dentro de otras. La otra opción con la que cuenta este perfil, es la de poder crear cuentas de acceso para los perfiles de gestor y secretaria, siendo de su total responsabilidad la creación y la revocación de dichas cuentas.

Secretaria (básico): este perfil cuenta sólo con las opciones de poder revisar los datos de los alumnos, profesores, carreras, cursos y mallas, sin poder realizar cambios de los datos listados, esto a petición expresa del centro, ya que la secretaría si bien realiza el proceso de matriculas, éstas pasan por una validación por parte del gestor, quien es finalmente el que ingresa los datos al sistema.

Cabe destacar que todos los usuarios pueden realizar el cambio de contraseña de acceso al sistema, quedando a criterio de cada uno la creación de una contraseña con un alto nivel de seguridad.

² Data Definition Language (Lenguaje de Definición de Datos), es un lenguaje proporcionado por el sistema de gestión de base de datos, con el cual mediante sentencias, se hace la definición de los objetos y estructuras con las que cuenta la base de datos.

³ Data Manipulation Language (Lenguaje de Manipulación de Datos), es un lenguaje proporcionado por el sistema de gestión de bases de datos, con el cual mediante sentencias, se realiza la selección, inserción, actualización y borrado de datos dentro de la base de datos.

1.4. Situación sin proyecto

En la actualidad los registros del centro de formación técnica se realizan manualmente y en papeles, siendo a comienzos y finales de semestre los períodos en los cuales más tiempo se necesita para realizar las actividades y funciones curriculares.

Cuando un alumno se matricula en la institución se le piden los datos y documentos necesarios que permiten generar un folio, el cual no es más que un correlativo para distinguir a cada alumno. Los registros de estos datos se mantienen impresos, los cuales cuentan con la información correspondiente a cada alumno, ordenados mediante folios únicos, siendo este el principal sistema de identificación, lo que permite mantener un cierto orden. Sin embargo al momento de querer acceder a los datos e información, esto se hace bastante engorroso en caso de que no se conozca el folio del alumno, teniendo que buscar en las distintas gavetas y carpetas almacenadas. Si bien en cada institución se debe mantener almacenada esta información, es importante tener en cuenta que ésta sólo debe ser accesible de manera rápida y oportuna, accediendo a los expedientes en ocasiones particulares y no constantemente.

La creación de los cursos semestrales se realiza en base a planillas Excel, revisando las actas de semestres anteriores para constatar si los alumnos cumplen con los requisitos para poder cursar la asignatura, de esta manera incluyendo o excluyendo, según sea el caso, a éstos en los cursos, proceso que es susceptible a errores de transcripción debido a la cantidad de información procesada manualmente. Este proceso es bastante desgastante

para los gestionadores, además que a comienzos del primer semestre, muchos alumnos se matriculan y/o regularizan su situación arancelaria después de la conformación de los cursos, generando una re-conformación, significando esto la inserción de estos alumnos en cada una de las planillas o listas necesarias para cada curso, siendo esto una tarea engorrosa, ya que cada vez que un alumno se inscribe en distinta fecha posterior al inicio del semestre, se generan ingresos de datos a los cursos, teniendo que completar e imprimir la planilla cada vez que llegue un nuevo alumno a inscribirse.

El registro de las actividades curriculares, principalmente se realizan con libros de clases para cada curso impartido semestralmente, los cuales son impresos a partir de la generación e impresión de planillas en Excel. En dichos libros de clases se mantiene el registro de cada asignatura, los cuales cuentan con los datos de los alumnos, profesor que dicta el ramo, asistencia (tanto para alumnos como para profesores) y las notas de los alumnos con sus correspondientes porcentajes, además de tener la información de la carrera, cohorte y codificación del curso.

Los profesores ingresan las evaluaciones de cada alumno en los libros de clases, teniendo una hoja en la cual registran las notas a modo de borrador, que es donde calculan los promedios finales en base a las ponderaciones de cada evaluación, para posteriormente ingresar las notas y promedios finales en una hoja idéntica al borrador, siendo esta última la planilla a la cual no se le pueden realizar cambios posteriores al registro de la calificación. Los docentes también deben registrar las asistencias de los alumnos en estos libros de clases, ya que de esta manera se puede discriminar entre que

alumnos deben rendir exámenes y quienes aprueban el ramo, siempre y cuando cumplan con la nota mínima para eximirse de los exámenes.

Si un alumno desea ver las notas que tiene en cada curso, debe acercarse a las oficinas de los gestionadores y consultar por éstas, siendo un trámite bastante lento en los periodos posteriores a las evaluaciones, debido a la alta concurrencia de alumnos a las oficinas, es por esto que los alumnos también consultan sus notas en horario de clases, impidiendo el correcto desarrollo de la clase.

Cuando un alumno necesita un certificado de alumno regular para ser presentado para beneficio, como por ejemplo: servicio militar, pase escolar, asignación familiar, entre otros, debe acercarse a la secretaría de la sede, pedir el certificado y cancelarlo a la misma secretaría, quien completa una plantilla en Word con los datos del alumno y el motivo del certificado, todo esto después de validar que el alumno se encuentre en estado regular, teniendo éste estado los alumnos que se encuentren matriculados y sin deudas con el departamento de aranceles. A comienzos de cada semestre curricular se generan colas para la petición de los certificados, ya que es la instancia en la cual los alumnos necesitan los certificados para ser presentados en los trabajos, municipalidades, pase escolar, etc.

La comunicación entre alumnos y profesores es exclusivamente presencial, cualquier duda, consulta o comentario que exista fuera del horario de clases no puede ser formulada hasta la próxima reunión con el profesor. De la misma forma, si un profesor no pudiese realizar una clase, debe conectarse con el gestionador, el cual va a la sala donde se realiza la clase y da la explicación a los alumnos.

1.5. Situación con proyecto

El sistema debe ser capaz de realizar todas las funciones actuales de la institución, de modo eficiente y eficaz, reduciendo la cantidad de errores y minimizando los tiempos con los cuales se maneja ahora el CFT, centralizando toda la información involucrada en los procesos curriculares, como así también la digitalización de los documentos involucrados en este proceso.

Cuando el sistema esté en marcha todos los usuarios se verán beneficiados al poder acceder a diversas funciones que antes lo obligaban a ir personalmente al centro, mejorando de forma considerable los tiempos involucrados en las distintas operaciones del centro de formación técnica, además mejora la percepción que tienen sus alumnos de éste y también los posibles futuros alumnos, ya que el tener un sistema beneficia la imagen del centro.

El aumento de las carreras, la expansión y pretensiones del centro de formación técnica hacen cada vez más complejas y engorrosas las tareas administrativas, mientras que con la utilización del sistema esto se simplifica de forma radical pudiendo hacer modificaciones respecto a alumnos, verificar cursos de forma rápida y cómoda, entre otras opciones.

Los documentos se encontrarán respaldados en medios digitales, por lo que el riesgo de pérdida o deterioro de ellos se ve reducido notablemente, con esto se mantiene de forma segura información muy crítica, como actas de notas, fichas de alumnos o el avance de malla de los alumnos, entre otros.

Con el sistema en funcionamiento el centro de formación técnica se abre al mundo tecnológico y se pone a la par de instituciones educacionales de mayor importancia en el país.

1.6. Alcances y limitaciones del proyecto

El proyecto será desarrollado para el Centro de Formación Técnica CENCO, siendo la principal función la optimización, eficiencia y eficacia con la que se maneja y accede a la información por cada uno de los usuarios pertenecientes a la institución, como así también la gestión de los distintos procesos involucrados en actividades curriculares.

El sistema se desarrolló para que sea de fácil uso para cualquier tipo de usuario, por lo que no se requiere capacitaciones muy complejas.

1.6.1. Alcances

- El proyecto será desarrollado tomando en cuenta el sistema actual como base, manteniendo la misma forma de trabajo que el centro de formación técnica lleva actualmente. De esta forma la estructura operacional no cambia, facilitando así la migración del papel al sistema, si bien en algunos procesos esto no parece ser lo óptimo, el sistema deberá responder a las necesidades particulares del centro de formación.
- El desarrollo del proyecto se realiza en forma conjunta y en paralelo con las actividades del centro de formación técnica, y no requiere en ningún caso la interrupción o el entorpecimiento de las funciones de éste.

- El proyecto se sustenta sobre un entorno web, por lo que se accederá a éste mediante un navegador compatible con JavaScript y CSS. El acceso al sistema estará protegido mediante autenticación de usuario y contraseña, como una barrera de acceso.
- El proyecto ha sido diseñado para poder extenderse en el futuro, ya que las proyecciones del centro de formación son las de ampliarse, por lo que el sistema debe ser flexible a los cambios, como así también no presentar barreras respecto a un posible crecimiento de la entidad.
- El sistema cuenta con un módulo de respaldo de información, y el servidor del centro cuenta con un sistema propio de respaldo de los archivos que contiene, lo cual asegura la integridad del sistema.

1.6.2. Limitaciones

- El proyecto no cuenta con financiamiento ni remuneraciones involucradas, por lo que, para reducir al mínimo los costos, se debe utilizar software libre, bajo la licencia GNU GPL⁴, para todos los ámbitos del desarrollo del proyecto, llámese diseño, programación, documentación y modelamiento, entre otros.
- No se considera como un costo, ni se someterá a estudio económico, el alojamiento del sistema, ya que se utilizará el servidor que posee la institución, el cual cuenta con las características necesarias para el funcionamiento del sistema, y no se evaluará la incorporación de un

⁴ GNU GPL del inglés *GNU General Public License* o Licencia Pública General GNU, es una licencia creada por la Free Software Foundation a finales de la década de los 80's, siendo ésta la primera versión en publicarse, la última publicada fue el 29 de junio de 2007. La orientación de la licencia es proteger la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es software libre y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.

nuevo servidor, puesto que no se visualiza absolutamente necesaria la existencia de otro servidor.

- El factor tiempo es el principal limitante, ya que no se cuenta con disponibilidad completa para su correcto desarrollo, esto debido a la alta carga académica en que se encuentra el equipo de desarrollo, en los últimos semestres de la carrera.
- No fue posible considerar la utilización de la totalidad de los datos relacionados con los registros curriculares previos a la fecha de desarrollo, por problemas de inconsistencia en la información. Ya que la administración actual no cuenta con los registros de un periodo aproximado de dos años. Por lo recién descrito es imposible tener acceso a la información de ese periodo de tiempo, además la información previa al 2008 se encuentra desordenada y parte de ella se encuentra sólo en formato físico, lo que hace inviable el traspaso de esa información al sistema web.
- En ningún caso el proyecto se tomará como un sistema con el cual se manejen apuntes, objetivos y actividades correspondientes a las asignaturas, ya que el objetivo es generar un sistema curricular.
- Cualquier función o módulo que fuese necesario implementar posterior a la entrega de este documento y que no haya sido estipulado dentro de los requerimientos que realizó el centro, no será tomado en cuenta dentro del desarrollo del proyecto de título.

CAPÍTULO II

PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

2. Panificación y evaluación del proyecto

En este capítulo se explicará cómo se realizaron las fases de evaluación y planificación del proyecto. Estas etapas son de vital importancia en el correcto desarrollo de un proyecto ya sea de software o de cualquier otra área.

Al realizar las evaluaciones se deben tomar en cuenta diversos factores, sin embargo los más críticos siempre son el tiempo que tardará el proyecto y junto con esto el costo asociado al software, si los costos y los tiempos no son satisfactorios o no se logrará recuperar esa inversión con los beneficios que se puedan obtener con la implementación del sistema, entonces todo el proyecto dejará de ser viable.

Sin una buena planificación, es posible perder el horizonte, aumentar en demasiá los tiempos de desarrollo y no poder controlar los hitos necesarios de cada etapa de desarrollo del software, con el consiguiente encarecimiento de la aplicación y se pueden llegar a reducir las ganancias hasta hacerlo poco viable.

Es por esto que se hace necesaria una evaluación detallada de ambos factores, para asegurar que el desarrollo del sistema no presentará contratiempos y podrá finalizarse de forma exitosa.

2.1. Evaluación del proyecto

En todo proyecto siempre es fundamental tener en cuenta distintos factores a evaluar, para así tener la certeza de que el proyecto es viable de realizar.

Las posibles evaluaciones a realizar son muchas, sin embargo las más importantes son las que verifican la factibilidad técnica, ambiental, legal y económica del proyecto.

2.1.1. Evaluación técnica

La evaluación de factibilidad técnica es la que permite saber si el proyecto puede o no realizarse con los equipos y las tecnologías a las cuales se tiene acceso en ese momento.

Se deben verificar los volúmenes de información, los programas a utilizar y los equipos computacionales necesarios para poder utilizar el sistema.

2.1.1.1. Estimación de volúmenes de información

a) Información de la base de datos

- Número de tablas: 38.
- Tamaño de registro promedio de cada tabla: el promedio es de 60 KB aproximadamente, para la estructura de las tablas, esto es muy variable, ya que el peso es directamente proporcional a la cantidad de referencias que posea la tabla. El peso promedio para cada registro es de 1,5 KB aproximadamente, por lo tanto el peso promedio para cada tabla es de $60\text{ KB} + (1.5\text{ KB} * \text{nº de registros})$.

- Número de registros por tabla: aproximadamente el 60% de las tablas tiene crecimiento respecto a la cantidad de registros, y para la gran mayoría de estas tablas existe una inserción semestral de registros. De estas tablas una de las más importantes es “alumno”; en la actualidad CENCO cuenta con pocas carreras y cohortes, por lo tanto los registros de los alumnos no superan los 200, sin embargo el centro se encuentra en expansión, teniendo la proyección de más de 100 ingresos de alumnos anualmente. Las tablas “avance_malla”, “user_alumno” y “plan_estudio” tienen directa relación de registros respecto a los alumnos, ya que se crean registros para cada alumno que se ingrese al sistema. La tabla “nota” tiene una cantidad de 2000 registros promedio semestralmente, dependiendo de la cantidad de cursos, alumnos inscritos en el curso y la cantidad de evaluaciones para ese curso. Finalmente existe una tabla que tiene inserción de registros diariamente, llamada “reg” la cual tiene directa relación con la cantidad de visitas diarias que se realicen al sistema, siendo en época de evaluaciones cuando mas visitas recibe por parte de los alumnos.

b) Número de clientes:

- El número de clientes esperados en el sistema dependerá de la cantidad de visitas diarias que tenga la página web del sistema, siendo éstas del rango de 150 a 200 visitas diarias, y se espera un crecimiento 250%, esto debido a que con el tiempo el sistema será conocido por cada uno de los participantes de la institución, siendo

los periodos de evaluaciones los tiempos en los cuales el sistema albergará mas visitas, cabe considerar el hecho del proceso de expansión que tiene CENCO, con esto pudiendo a tener un crecimiento por sobre el 300% al programado en un comienzo.

c) Número de transacciones

- Según lo expuesto anteriormente, el sistema tendrá periodos de mucha carga para el servidor, siendo estas principalmente transacciones de tipo consulta por parte de alumnos, los profesores realizarán ingresos de calificaciones, mientras que los gestores realizarán todo tipo de transacciones en el sistema, siendo en el periodo de inicio y fin de semestre la mayor cantidad de transacciones, por lo tanto para los alumnos y profesores se recomienda una conexión de 2 MB, mientras que para los gestores debe ser una conexión de 4 MB.

d) Crecimiento esperado de transacciones

- La cantidad de transacciones no tendrá un crecimiento significativo, dependerá de nuevas funciones que se agreguen al sistema, no contempladas en el desarrollo de este proyecto, sin embargo si se espera un crecimiento en la cantidad de usuarios visitantes del sistema, punto explicado anteriormente.

2.1.1.2. Arquitectura lógica del proyecto

La arquitectura utilizada para cubrir las necesidades del proyecto es la de cliente/servidor. Consiste en una serie de aplicaciones basadas en dos categorías que cumplen distintas funciones, por un lado está la que requiere los servicios (cliente), y por otro, la que los brinda (servidor).

Se puede definir la arquitectura cliente/servidor como distribuida, la que permite a los usuarios acceder a información de forma transparente sin depender de la plataforma.

Un cliente maneja todas las funciones relacionadas con la manipulación y el despliegue de información, por lo que se desarrollan en interfaces gráficas de usuario. Las funciones que lleva a cabo el cliente son las de administrar la interfaz de usuario, interactuar con el usuario, procesar la aplicación y hacer validaciones locales, generar requerimientos de bases de datos y recibir resultados del servidor.

El servidor, es el proceso encargado de atender a múltiples clientes que hacen peticiones de los recursos de éste. Las funciones que realiza son las de aceptar los requerimientos de bases de datos de los clientes, procesar estos requerimientos, y darles un formato para transmitirlos hacia los clientes.

Dentro de las ventajas se puede encontrar el uso de componentes tanto de hardware como de software de varios fabricantes, lo que favorece de gran manera la flexibilidad para los requisitos. También se destaca la capacidad de integración entre distintos sistemas, pudiendo compartir información. Así por ejemplo, es posible utilizar distintos sistemas para comunicarse. Este

esquema además favorece el uso de interfaces interactivas multiplataformas, ya que éstas no se envían directamente sino que se pueden procesar por cada tipo de usuario, lo que permite aprovechar de mejor manera el ancho de banda de las conexiones de red.

Lo que parece ventajoso, bajo otro punto de vista puede ser visto como una desventaja, la flexibilidad para comunicar distintas plataformas dificulta el mantenimiento de estos sistemas, además que se cuenta con pocas herramientas que permitan medir el desempeño. También se debe tener preocupación con la seguridad, donde se deben realizar verificaciones tanto para el cliente como para el servidor.

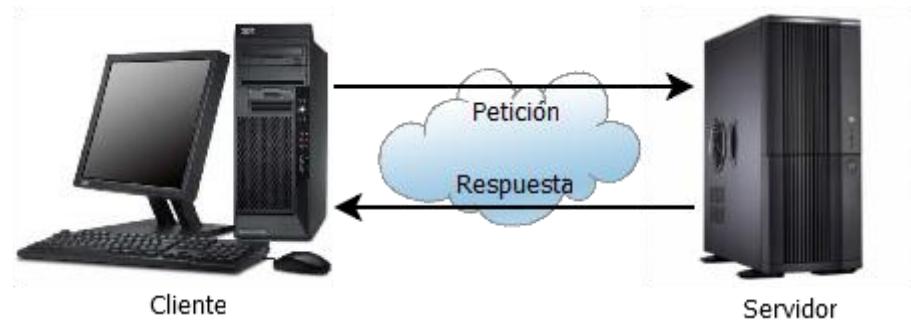


Figura 2.2: Esquema arquitectura Cliente/Servidor.

2.1.1.3. Herramientas a utilizar para el desarrollo

Actualmente, el centro de formación técnica cuenta con un servidor, del cual se aprovecharán las siguientes características:

- a) Base de datos: Se utiliza el motor de bases de datos MySQL versión 5.0.45. junto con phpMyAdmin versión 3.1.5, el que permite la administración de las bases de datos. Los cuales se detallan a continuación.

MySQL 5.0.45: Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, el cual permite la conexión de múltiples usuarios. Escrito en su mayoría en una mezcla entre C y C++, utiliza el lenguaje SQL (Lenguaje de Consulta Estructurado) que, desde que fue comercializado por IBM en los años ochenta, ha sido utilizado como un estándar para las bases de datos relacionales. Además tiene la característica de poseer múltiples motores de almacenamiento, tales como MyISAM, Merge, InnoDB, CSV, entre otros.

Cuenta con la licencia GNU GPL (*GNU General Public Licence* o Licencia Pública General de GNU) haciéndolo de esta manera un software libre, cediendo algunos derechos al autor, interpretándose de esta manera como un contrato de licencia o acuerdo de licencia.

Cabe destacar que su uso está principalmente ligado a aplicaciones en entorno web, en distintos sistemas operativos (Linux, Windows, Mac OS, entre otros), donde mayormente se utiliza la combinación entre Apache-MySQL-PHP, la cual se ha utilizado para este sistema.

Página Oficial: <http://www.mysql.com/>

b) Aplicaciones de servidor: Para el servidor se utiliza Apache versión 2.2.3 junto con PHP versión 5.3.2. y los protocolos OpenSSL bajo el sistema operativo CentOS. Los cuales se detallan a continuación.

Apache 2.2.3: Es un servidor web HTTP de código abierto disponible para distintos sistemas operativos (Linux, Windows, Macintosh, dentro de otros); siendo el servidor web más popular desde 1996. Cuenta con la licencia Apache⁵ de la *Apache Software Foundation* (ASF), siendo ésta la organización que da soporte a este proyecto (dentro de otros). La principal característica que tiene Apache es ser altamente configurable, lo que lo hace más popular. De hecho se dice que en el año 2005 alcanzó a estar en el 70% de los sitios web en el mundo.

Página Oficial: <http://httpd.apache.org/>

PHP 5.3.2.: Es un lenguaje de código abierto muy popular, especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML, independiente de la plataforma que se utilice. Fue creado por Rasmus Lerdorf en 1994, pero es producido por *The PHP Goup*. Se ha publicado bajo la *PHP Licence*, la cual es considerada como software libre. Puede ser utilizado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos sin mayor dificultad.

Es interpretado principalmente desde el lado del servidor, así el cliente recibe los resultados de la ejecución del script en PHP, sin saber que código ha producido dicho resultado. Tiene la característica de ser conectado con diferentes gestores de bases de datos, tales como Postgres, Oracle, ODBC,

⁵ La licencia Apache permite la distribución de derivados de código abierto y cerrado a partir de su código fuente original.

SQL Server y el popular MySQL, entre otros. De allí su popularidad, tanto así que aplicaciones como Moodle, Joomla y WordPress lo utilizan, como también el popular y exitoso Facebook. Página Oficial: <http://www.php.net/>

OpenSSL: Es un proyecto desarrollado por miembros de la comunidad *Open Source*, de libre descarga que cuenta con la licencia de Apache. Consiste en un robusto paquete de herramientas de administración y librerías relacionadas con la criptografía, estas herramientas ayudan al sistema a implementar *Secure Sockets Layer (SSL)*, así como otros protocolos relacionados con seguridad, como el *Transport Layer Security (TSL)*. OpenSSL también permite crear certificados digitales que pueden aplicarse a un servidor, como por ejemplo Apache.

Página Oficial: <http://www.openssl.org/>

CentOS: Es una distribución del sistema operativo Red Hat Enterprise Linux, el cual fue construido en base al código liberado por Red Hat. Se compone de software libre y código abierto, pero se publica solo para suscriptores pagados.

Página Oficial: <http://www.centos.org/>

c) Aplicaciones de desarrollo: Para el desarrollo del sistema se han utilizado los lenguajes PHP, JavaScript y código CSS. Además se ha utilizado la tecnología AJAX para comunicarse con el servidor en la mayoría de los casos.

Ajax es un acrónimo de *Asynchronous Javascript And XML* (Javascript asincrónico y XML), y es una técnica para el desarrollo web que permite crear aplicaciones interactivas, las cuales se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador del usuario, y al mismo tiempo se mantiene la comunicación

asincrónica con el servidor. Esto permite realizar cambios en el sitio web sin necesidad de recargar la página, lo que supone disminución en los tiempos de carga y una mejora en la usabilidad del sitio web.

Para ello Ajax utiliza el lenguaje interpretado Javascript el cual funciona para hacer las llamadas, mientras que el acceso a los datos se realiza mediante XMLHttpRequest, un objeto Javascript que permite hacer las peticiones al servidor.

Esta técnica también utiliza las tecnologías XHTML; para el diseño de la información, DOM (Document Object Model); el que se accede mediante Javascript para interactuar dinámicamente con la información presentada, el objeto XMLHttpRequest y XML; que es el formato que se utiliza para la comunicación de los datos entre el servidor y la página, el cual no es obligatorio ya que se puede utilizar HTML e incluso texto plano entre otros.

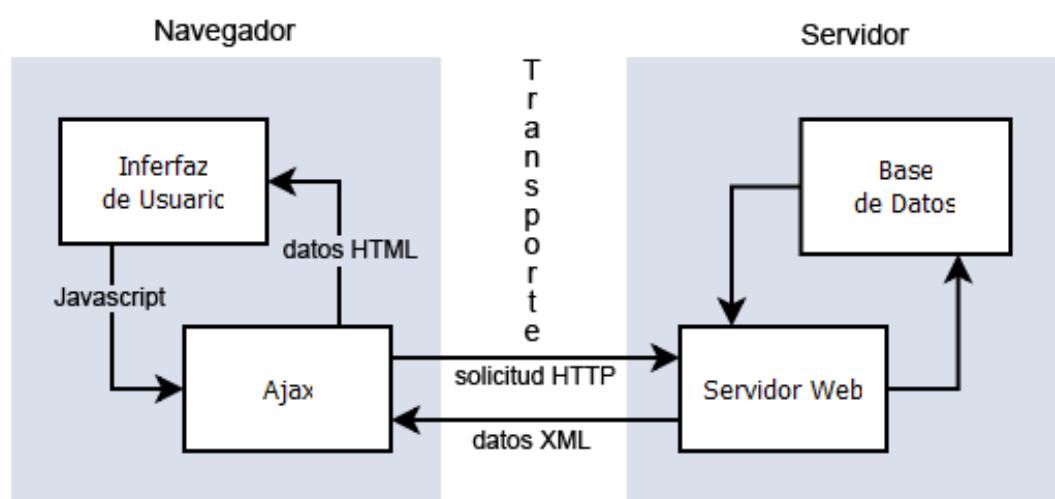


Figura 2.3: Funcionamiento de la técnica Ajax.

A continuación se detalla el software utilizado para el desarrollo:

Quanta Plus 3.5.10: Esta herramienta es de tipo software libre (Licencia GNU), la cual permite el desarrollo de páginas web, diseñado para el proyecto KDE, aunque también puede ser utilizada en entorno GNOME, la versión utilizada es la 3.5. Cuenta con resaltado de sintaxis para etiquetas HTML, y para comandos PHP, CSS y Javascript, dentro de otros; también cuenta con la opción de visualizar la página web que se está desarrollando, siendo esto de mucha importancia en este proceso.

Dentro de sus características se encuentra la navegación entre directorios, carpetas compartidas, periféricos o internet. Además permite la edición de múltiples ficheros simultáneamente y ofrece el resaltado de la sintaxis para HTML, Javascript y CSS.

Página oficial: <http://quanta.kdewebdev.org/>

Aptana Studio 2: Es un IDE⁶ de desarrollo para aplicaciones web 2.0, su distribución es gratuita, donde mantiene una licencia dual: *Aptana Public License v.1.0* y la *GNU General Public License*. Está basado en eclipse, pudiendo utilizarse como un framework para eclipse o como un IDE común y corriente. Tiene soporte para HTML, CSS y JavaScript, así como también se le puede incluir opcionalmente soporte para PHP, Ruby on Rails, siendo muy útil la integración que tiene para desarrollar proyectos con AJAX. El programa tiene soporte para Windows, Linux y Mac OS X. Como la gran mayoría de

⁶ IDE, del inglés *Integrated Development Environment* (entorno de desarrollo integrado). Es una aplicación compuesta de un conjunto de herramientas de programación. Consisten en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica. Existe soportes para lenguajes a través de plugins, que permiten ser incluidos en el IDE al mismo tiempo.

IDE's, trae resaltado de sintaxis mediante colores, como así resaltado de errores de sintaxis a medida que se programa.

Página Oficial: <http://www.aptana.com>

TOra 8.4: Software que cuenta con la licencia GPL, que permite la administración y desarrollo de bases de datos, incluyendo Oracle, MySQL, PostgreSQL, entre otros. Esta herramienta se encuentra disponible para distribuciones Linux, Mac OS X, Windows. Con esta herramienta se realizó el diseño e implementación de la base de datos en MySQL, creando principalmente el DDL (*Data Definition Language*), DML (*Data Manipulation Language*), los diferentes SP (*Stored Procedures*) y las vistas.

Página Oficial: <http://torasql.com/about>

phpMyAdmin 3.3.5: Es una herramienta programada en PHP que permite la administración de las bases de datos en MySQL, desde un entorno web, permitiendo la mayoría de las funcionalidades esperadas para el diseño e implementación de una base de datos. Con esta herramienta sólo se realizó la importación de los datos facilitados para las pruebas del proyecto, cargando archivos .xls y .csv hacia la base de datos de pruebas.

Página Oficial: <http://www.phpmyadmin.net/>

DIA 0.96.1: Es una herramienta software libre (Licencia GNU) de propósito general para la creación de diagramas, desarrollada para el proyecto GNOME principalmente como un sustituto de la aplicación comercial Visio de Microsoft. Para este proyecto esta herramienta se utilizó en la creación de los distintos modelos UML.

Página Oficial: <http://projects.gnome.org/dia/>

GIMP 2.6: Herramienta utilizada para la edición de imágenes digitales. Es un programa libre y gratuito que forma parte del proyecto GNU, disponible bajo la Licencia Pública General GNU, compatible con la mayoría de los sistemas operativos más usados (Windows, GNU/Linux, Mac OS X, Unix, entre otros). GIMP es una de las mejores alternativas respecto a Photoshop (software de con licencias pagadas de Adobe). Este software principalmente fue utilizado para el diseño de botones e iconos de los módulos desarrollados.

Página Oficial: <http://www.gimp.org/>

RapidSVN 0.10.0.: Es un cliente gráfico para el control de versiones o revisiones, programa de control de versiones sustituto de CVS. Es de fácil uso, pudiendo acceder a direcciones SVN, subir y descargar contenido y permite sincronización con servidores, comprobar estados, entre otras cosas.

Es multiplataforma y funciona bajo la licencia GPL.

Página Oficial: <http://rapidsvn.tigris.org/>

d) Componentes adicionales: Además del software utilizado, se emplearon los siguientes componentes:

jQuery 1.4.2: Es un framework de Javascript, el cual permite un manejo más simplificado del árbol DOM de HTML, manejar eventos, aplicar animaciones, manipulación de hojas de estilo CSS y agregar interacción con la tecnología de AJAX. Fue desarrollada bajo código libre, siendo software libre, licenciado bajo la Licencia MIT⁷ y la GNU GPL, permitiendo su uso en proyectos libres y privativos. La principal razón por la cual es utilizado jQuery es por el ahorro

⁷ La Licencia MIT es una de las tantas licencias de software que ha empleado el Instituto Tecnológico de Massachusetts, también es conocida como la *Licencia X11*, aunque puede ser referida por ambos nombres, ya que el texto es el mismo. Esta licencia permite reutilizar el software tanto para ser software libre como para ser software no libre. Con esta licencia se tiene software libre, su aplicación interesa mayormente para licencias duales.

que se hace respecto a programación de código, además de ser compatible con la mayoría de los navegadores web de la actualidad. Para este framework existen una infinidad de plugin o extensiones basados en el código simplificado de jQuery.

Página Oficial: <http://jquery.com/>

jQuery BlockUI Plugin v2: Extensión basada en jQuery que permite bloquear páginas por un tiempo determinado, mostrando un mensaje determinado, pudiendo agregar efectos visuales. Se utilizó para desarrollar algunos mensajes de confirmación, alerta o error (dependiendo del caso), ya que los mensajes que muestran los navegadores muchas veces pueden pasar desapercibidos, sin entregar información necesaria respecto a lo que se quiere comunicar.

Página Oficial: <http://jquery.malsup.com/block/>

jQuery coda-slider 2.0: Extensión basada en JQuery que genera efectos de transición entre distintas tablas, pudiendo seleccionar en un menú que es lo que queremos ver, se utilizó en la selección del horario disponible por el profesor, utilizando los días de la semana como menú y los periodos como las tablas a presentar. Con esta extensión se logra un buen efecto y estiliza mucho la página, haciéndola fácil de usar y atractiva a la vista.

Página oficial: <http://www.ndoherty.biz/demos/coda-slider/2.0/>

Pro Dropdown 2: Es un proyecto desarrollado por stunicholls que simula un menú estilo flash, utilizando JQuery, CSS y php logrando efectos muy atractivos de un menú con combobox anidados. Se utilizó en los menús principales de los 3 tipos de usuario.

Página oficial: http://www.stunicholls.com/menu/pro_dropdown_2.html

jPaginate 1.4: Extensión de paginación basado en jQuery, el cual permite paginar cualquier contenido a mostrar, creando efectos de desplazamiento en la barra de números de páginas, solo basta separar mediante divisores (`<div></div>`) el contenido a mostrar e indicar la cantidad de páginas a las cuales se aplicará el efecto.

Página Oficial: <http://tympanus.net/codrops/2009/11/17/jpaginate-a-fancy-jquery-pagination-plugin/>

PHPExcel 1.7.6: Es un proyecto que provee un conjunto de clases para PHP, el cual permite generar y leer archivos en distintos formatos, tales como Excel, PDF, HTML, entre otros. Se encuentra bajo la licencia GNU LGPL⁸.

Página Oficial: <http://phpexcel.codeplex.com/>

Dompdf v0.5.1: Es un conjunto de clases en PHP que convierten código HTML en archivos PDF, su uso es muy sencillo y permite la utilización de variables en PHP para realizar documentos dinámicos en PDF, el código HTML pueden contener CSS, y lograr grandes grados de personalización del documento.

Página Oficial: <http://code.google.com/p/dompdf/>

Libchart 1.2.2.: Es una librería PHP para la creación de gráficos. Es de distribución libre y de fácil uso. Es posible conectarla con la base de datos, de manera que estos gráficos se carguen de forma dinámica. La forma en que se utiliza esta librería permite obtener una imagen en formato .png la

⁸ GNU Lesser General Public License o Licencia Pública General Reducida, es una licencia de software creada por la *Free Software Foundation*, siendo una licencia libre y gratuita con derecho de copia para software y otro tipo de obras.

cual es desplegada en pantalla y/o almacenada en el servidor web, de esta forma se pueden obtener gráficos estáticos para su posterior uso, o mantenerlos actualizados.

Página Oficial: <http://naku.dohcrew.com/libchart/pages/introduction/>

Fancybox 1.3.1.: Es una herramienta para desplegar imágenes, contenido HTML y contenido multimedia en un estilo del sistema operativo de Apple, Mac OS, llamada también *lightbox*, que se despliega sobre la pagina web. Es de fácil implementación y permite desplegar contenido de forma amigable y estética. Está basado en jQuery 1.4.2. y es posible visualizarlo en la mayoría de los navegadores más utilizados actualmente (Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer 7, entre otros).

Página oficial: <http://fancybox.net/home>

2.1.1.4. Capacitación técnica

El equipo desarrollador, en el momento en que comenzó el proyecto, no tenía los conocimientos técnicos referente a las herramientas a utilizar para el desarrollo de un sitio web. En cambio, si contaba con el conocimiento para la construcción de la base de datos, por lo que en primera instancia se trabajó esto último de manera de contar con una base sólida. Luego de esto, en conjunto con otra asignatura de similares características, el equipo comenzó a introducirse en las herramientas y a obtener las habilidades que le permitían el manejo de éstas para el desarrollo del proyecto.

Se puede decir en tanto, que el costo de capacitación sólo se vio reflejado en el tiempo que tomó al equipo desarrollador en adaptarse a las herramientas y al entorno web que se trabajó.

2.1.1.5. Recursos computacionales a utilizar

En CENCO existe un laboratorio de computación disponible para los alumnos, el cual tiene conexión a internet, por lo tanto, en el caso que un alumno o profesor no tenga acceso a internet desde fuera, estos pueden ingresar al sistema desde allí.

En lo que concierne a los administradores del sistema, poseen conexión a internet en sus puestos de trabajo, por lo que no es necesario adquirir nuevos equipos.

2.1.1.6. Recursos humanos a utilizar

Dada la metodología de trabajo, cada integrante del equipo desarrollador debe cumplir con las tareas que les son asignadas para cada etapa del proyecto. Las cuales debe realizar en un periodo de tiempo determinado en cada reunión.

En un principio, el equipo trabajó en conjunto para el diseño de la base de datos, para luego dividirse el trabajo asignándose un requerimiento para cada uno, los cuales comprendían tanto diseño de la interfaz de usuario, base de datos y desarrollo general.

Etapa	Descripción	Tiempo
1	Inicio de proyecto	110 h
1.1	Planificación del proyecto	20 h
1.2	Levantamiento de requerimientos	40 h
1.3	Especificación de requerimientos	30 h
1.4	Elección de software a utilizar	20 h
2	Diseño	125 h
2.1	Diseño de la base de datos	50 h
2.2	Diseño de interfaz de usuario	25 h
2.3	Seguridad de la base de datos	30 h
2.4	Seguridad del servidor	20 h
3	Construcción	562 h
3.1.1	<i>Módulo de ingreso al sistema</i>	15 h
3.1.2	<i>Módulo portal administrador</i>	5 h
3.1.3	<i>Módulo de ingreso de alumnos, profesores, carreras y asignaturas</i>	40 h
3.1.4	<i>Módulo de ingreso de cohortes</i>	5 h
3.1.5	<i>Módulo de ingreso de cursos</i>	30 h
3.1.6	<i>Módulo de consulta y edición de alumnos, profesores y cohortes</i>	30 h
3.1.7	<i>Módulo de consulta, edición de carreras y asignaturas</i>	20 h
3.1.8	<i>Módulo de consulta y edición de cursos</i>	30 h
3.1.9	<i>Módulo de validación de certificados</i>	10 h
3.1.10	<i>Módulo de creación y edición de mallas curriculares</i>	30 h
3.1.11	<i>Módulo de iniciar/cerrar semestre</i>	10 h

3.1.12	Módulo de actualización de datos de cuenta	10 h
3.1.13	Módulo de respaldos	10 h
3.1.14	Módulo de creación de cuentas de usuario	5 h
3.1.15	Módulo portal de alumnos	5 h
3.1.16	Módulo de revisión de notas	10 h
3.1.17	Módulo avance de malla	10 h
3.1.18	Módulo de emisión de certificado	10 h
3.1.19	Módulo portal profesores	2 h
3.1.20	Módulo de ingreso y edición de notas	50
3.1.21	Módulo de ingreso y verificación de horario	20 h
3.1.22	Módulo de actualización de cuenta y de correo	5 h
3.1.23	Módulo de envío de correo electrónico	15 h
3.1.24	Validaciones Javascript	30 h
3.1.25	Validaciones Php (expresiones regulares)	40 h
3.1.26	Exportación a Excel del libro de clases	20 h
3.1.27	Exportación a Excel del acta de notas	25 h
3.2	Documentación	70 h
3.2.1	Documentación técnica (informe)	50 h
3.2.2	Documentación para el usuario (manual de usuario)	20 h
4	Pruebas	70 h
4.1	Pruebas de código y ejecución	30 h
4.2	Pruebas de funcionamiento	30 h
4.3	Pruebas de rendimiento	10 h
5	Implementación	14 h

5.1	Capacitación usuarios	12 h
5.2	Migración de servidor	2 h
6	Puesta en marcha	40 h
6.1	Marcha Blanca	40 h
	TOTAL DEL PROYECTO	921 h

Tabla 2.1: Planificación horaria

2.1.1.7. Hitos de control

Dentro del proyecto se pueden destacar dos hitos importantes; reuniones con los administradores de CENCO y con el equipo desarrollador.

- a) Reuniones con los administradores de CENCO.

Estas reuniones se llevan a cabo en las dependencias del centro de formación técnica. El objetivo de éstas es en primera instancia obtener los requerimientos para el sistema. Luego, se va revisando el avance del proyecto, donde también van surgiendo nuevos requerimientos⁹.

- b) Reuniones del equipo desarrollador

Estas reuniones se llevaron a cabo durante todo el desarrollo del proyecto, destacando que no todas las reuniones son de manera presencial, algunas también se realizaron a través de internet, utilizando herramientas de comunicación necesarias, estas reuniones se realizaron en base a la metodología de desarrollo de software utilizada, la cual está explicada en el capítulo 3.

⁹ Estas reuniones son parte de la metodología, las cuales serán explicadas con mayor profundidad en el capítulo tres.

2.1.2. Evaluación legal

Este proyecto no presenta inconveniente legal, debido a que el equipo desarrollador pertenece a la Universidad Tecnológica Metropolitana y el proyecto corresponde al Trabajo de Titulación, por ende, no existen condicionamientos legales respecto al proyecto. Sin embargo, debido a la utilización de información personal, como es el caso de alumnos y profesores, es que el sistema debe cumplir con lo expuesto en la ley 19.628 sobre Protección a la Vida Privada.

2.1.2.1. Legislación laboral

Al no existir contratación de personal, no se aplica el código del trabajo, por lo tanto los horarios laborales y el lugar de trabajo lo deciden los involucrados. En este caso, cada integrante del equipo, trabajó desde su hogar y en horario después de clases.

2.1.2.2. Legislación tributaria

Este sistema es un proyecto que pertenece a la Universidad Tecnológica Metropolitana, y al ser de tipo académico no tiene fines de lucro, por lo que no se aplica la ley 825 sobre Impuestos a las Ventas y Servicios (IVA).

2.1.3. Evaluación ambiental

Uno de los objetivos de este proyecto es dejar de realizar procesos con papel, lo que significa una disminución considerable de éste, lo que ayuda a la preservación de los arboles. Además, al tratarse de un proyecto informático, sobre la construcción de un sistema en línea, no está dentro del

listado de proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental de la ley 19.300, además que no existen contaminantes directos que afecten el medio ambiente ni la salud de las personas, por lo que el impacto ambiental es positivo.

2.1.4. Evaluación económica

2.1.4.1. Cálculo de la inversión inicial

A) Costos de Hardware

Dado que el centro de formación técnica cuenta con un servidor y con el equipo necesario para que cada participante del sistema pueda hacer uso de éste, no existen costos de hardware involucrados.

B) Costos de Software

No existen costos por parte del software, ya que el sistema se desarrolló completamente con software libre.

C) Costos de Remuneración

Para el cálculo de este ítem se tomarán en cuenta los valores actuales de mercado, siendo el sueldo promedio de un ingeniero recién egresado de 0,246 UF HH (bruto) aproximadamente, respecto a la cantidad de días trabajados, estos fueron 210 días, ya que el proyecto se planificó a 42 semanas trabajando 5 días semanalmente, y considerando que se trabajo 6 horas diarias (2 horas por cada desarrollador), el costo de remuneración del proyecto es de 309,96 UF (bruto).

Este costo es de manera referencial ya que la remuneración final del proyecto es la calificación final de la asignatura Trabajo de Titulación II.

2.2. Planificación del proyecto

La planificación de este proyecto está muy ligada a la metodología que se quiere utilizar. Los principales motivos son de tiempo; el cual está limitado al primer y segundo semestre del año 2010. De ello se estima que, debido a la carga académica que se tiene durante el último año de la carrera, no se disponga de la totalidad del tiempo durante el desarrollo del proyecto, para no entorpecer el desarrollo normal del periodo académico. Por lo tanto, se ha autorizado para la realización de este trabajo de título un grupo de trabajo de tres integrantes.

La primera instancia que se presenta para la realización de un proyecto de software es la comunicación directa con el cliente, la cual permite que este comprenda en qué consiste el proyecto, cuáles serán las restricciones y condiciones, comprender la situación actual, tanto para el cliente como para los desarrolladores y fijar los objetivos que sirven como marco de referencia.

Desde este punto de vista es que se proponen cuatro etapas para el desarrollo, las cuales se basan en la metodología con la que se desarrollará el proyecto.

2.2.1. Inducción

La primera etapa del proyecto tiene que ver con la inducción. Es aquí cuando el equipo desarrollador conoce el negocio y se introduce en él (sin ser parte) para detectar requerimientos que el cliente muchas veces no percibe. Esta etapa permite tener un mejor conocimiento de los procesos que se realizan y la estructura del centro de formación técnica, para familiarizarse con éste y proceder con la obtención de los requerimientos.

2.2.2. Análisis y diseño

En esta etapa del proyecto es en donde comienza a aplicarse la metodología de trabajo, en este caso, Scrum. Es aquí donde el equipo comienza a realizar las distintas reuniones, dentro de las cuales se extraen los requerimientos. Esta etapa es la más importante, ya que es donde se comienza a vislumbrar cuales serán los caminos a seguir durante el desarrollo.

En una primera instancia se distribuyen los esfuerzos de cada integrante del grupo de trabajo, para ello se tomó como la más importante el diseño de la base de datos, ya que ésta demanda un grado de complejidad mayor al acostumbrado. Por lo que el grupo se concentró en diseñar una base sólida que permitiera al sistema un alto grado de flexibilidad y sustentabilidad a través del tiempo. Esto ya que desde un principio se planteó la idea de estandarizar este tipo de sistemas, no siendo este un objetivo del proyecto per se, pero si ayudaría con los objetivos que se plantearon anteriormente.

Luego de esto se procede al diseño del sistema, en el cual, los requerimientos van siendo modificados, dadas las características de la

metodología de trabajo, por lo que el sistema, a medida que transcurre el tiempo, va evolucionando hasta conseguir los objetivos planteados más la satisfacción del cliente.

Debido a que el grupo de trabajo está compuesto por tres integrantes, se debe utilizar una herramienta que permita el control de versiones¹⁰, para ello se utilizó el software RapidSVN, detallado anteriormente, en conjunto con el repositorio gratuito disponible en el sitio <http://www.xp-dev.com/>. Este servicio ofrece un servidor gratuito y privado para albergar el sistema. A pesar que ha sufrido cambios en sus características, debido a su éxito, la versión gratuita ha disminuido sus capacidades pero aun así sigue siendo útil para el proyecto.

2.2.3. Implementación

En esta etapa se implementa y se pone a disposición del centro de formación técnica el sistema para su utilización. Dentro de esta etapa es donde se realizan las pruebas y el periodo de marcha blanca, en el cual se contempla la entrega de los manuales de usuario respectivos y las continuas reuniones que permitan afinar los últimos detalles.

¹⁰ El control de versiones se utiliza cuando se trabaja en proyectos de software que involucran a más de un integrante, esto para llevar un control del código fuente. Un sistema de control de versiones debe proporcionar un mecanismo de almacenamiento, tener la capacidad de modificar sobre los elementos almacenados y un registro histórico de las acciones realizadas por cada integrante.

2.2.4. Post-implementación

En esta etapa el sistema debiera estar completamente implementado. Es aquí cuando se termina el ciclo de reuniones, dándole finalización al periodo de marcha blanca del sistema, estando implementado en su totalidad.

Cabe destacar que si bien se definieron con antelación los alcances del proyecto, estos están basados en el tiempo que se dispuso para el trabajo de titulación, por lo que el proyecto puede continuar de ser necesario. Es por esto que se ha tomado en cuenta la flexibilidad para futuros cambios, que vayan de la mano con la evolución del centro de formación técnica con el objetivo de no tener la necesidad de migrar de sistema en el caso que los cambios sean incapaces de ser cubiertos.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3. Metodología

Las Metodologías de Desarrollo de Software surgen ante la necesidad de utilizar una serie de procedimientos, técnicas, herramientas y soporte documental a la hora de desarrollar un producto de software.

Dichas metodologías pretenden guiar a los desarrolladores al crear un nuevo software, pero los requisitos de un software a otro son tan variados y cambiantes, que ha dado lugar a que exista una gran variedad de metodologías para la creación del software. Dichas metodologías se podrían clasificar en dos grandes grupos:

- *Las metodologías orientadas al control de los procesos*, estableciendo rigurosamente las actividades a desarrollar, herramientas a utilizar y notaciones que se usarán. Estas metodologías son llamadas Metodologías Pesadas.
- *Las metodologías orientadas a la interactuación con el cliente y el desarrollo incremental del software*, mostrando versiones parcialmente funcionales del software al cliente en intervalos cortos de tiempo, para que pueda evaluar y sugerir cambios en el producto según se va desarrollando. Estas son llamadas Metodologías ligeras/ágiles.

A continuación se ahondara en las llamadas metodologías ágiles ya que son en las que se basó el equipo desarrollador, en la realización del proyecto.

3.1. Metodologías Ágiles

En una reunión donde participaron los principales expertos de la industria del software, realizada en Estados Unidos, en febrero del 2001, nace oficialmente el término “ágil” enfocado a la metodología de desarrollo de software. En dicha reunión se establecieron las bases de la nueva metodología, de las cuales resalta principalmente un desarrollo de software de manera ágil y que esté siempre preparado ante los cambios que se presenten en el minuto. Con esto se logró presentar una nueva metodología, alternativa al modelo tradicional. Posteriormente se creó la “The Agile Alliance”, de la cual hablaremos más adelante.

Sus elementos claves son:

- ✓ Poca documentación
- ✓ Simplicidad
- ✓ Análisis como una actividad constante
- ✓ Diseño evolutivo
- ✓ Integraciones

3.1.1. Casos de aplicación de las metodologías ágiles

Los mejores resultados al aplicar esta metodología se obtienen en los siguientes casos:

- ✓ En equipos de desarrollo pequeños
- ✓ Proyectos con plazos reducidos
- ✓ Proyectos con requisitos volátiles
- ✓ Proyectos basados en nuevas tecnologías

No es recomendable su uso en los siguientes casos:

- ✓ Grandes equipos de desarrollo
- ✓ Proyectos que deben ser estructurados
- ✓ Proyectos con plazos y objetivos inamovibles
- ✓ Proyecto basado en tecnologías ya conocidas
- ✓ Proyecto que requiere documentación exhaustiva
- ✓ Proyecto escritos en lenguajes no orientados a objetos (ej: C, Pascal ,Cobol)
- ✓ Proyecto donde la eficacia sean importantes

3.1.2. Ventajas y desventajas

Ventajas:

- ✓ Facilidad de adaptación a los cambios de requisitos a lo largo del desarrollo
- ✓ Generación continua de prototipos funcionales en cortos periodos de tiempo
- ✓ Integración del cliente al equipo de desarrollo
- ✓ Simplificador del trabajo
- ✓ Atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño
- ✓ Mejora continua de los procesos y el equipo de desarrollo
- ✓ Minimiza los costos generados por alteraciones en el desarrollo
- ✓ Gracias a las iteraciones, el producto final satisface totalmente al cliente

Desventajas:

- ✓ Dependencia de los especialistas en el grupo de trabajo
- ✓ Falta de documentación en los procesos de diseño
- ✓ Cuando el proyecto es de un tamaño considerable, los costos asociados a cambios en el desarrollo ya no pueden despreciarse.

Si el proyecto fracasa, no existe documentación que respalde el trabajo, por lo que no se sabe en qué punto comenzó a desviarse del objetivo.

3.2. Principales métodos ágiles

Aunque el término de metodología ágil surgió como tal, recién en el año 2001, ya en el año 1986 existían métodos que contaban con las características suficientes como para ser catalogados dentro de las metodologías ágiles. Algunos ejemplos de métodos ágiles son:

- Adaptive Software Development (ASD).
- Agile Unified Process (AUP).
- Crystal Clear.
- Essential Unified Process (EssUP).
- Feature Driven Development (FDD).
- Lean Software Development (LSD).
- Open Unified Process (OpenUP).
- Programación Extrema (XP).
- Scrum.

Cada metodología de desarrollo posee un enfoque definido para realizar el software, esto se le denomina “modelos de desarrollo”. Existen diversos métodos para desarrollar software y cada metodología se enfoca en la utilización de alguno de estos.

3.3. Modelos de desarrollo

El desarrollo de software requiere planificación, ya que por su complejidad no debe dejarse al azar. Es por esto que se hace necesario contar con una serie de tareas estructuradas que permitan ir desde la idea original, hasta el producto final que requiere el cliente.

Un modelo de desarrollo de software es una planificación estructurada que establece el orden en que se realizarán las distintas tareas necesarias en el proyecto, además define los requisitos de entrada y salida para cada actividad a desarrollar.

Existen varios modelos de desarrollo, que según la metodología pueden ajustarse más a la forma en que el grupo quiere abordar la confección del sistema.

Los principales modelos de desarrollo son los siguientes:

3.3.1. Modelo de cascada

Este modelo presenta una secuencia ordenada de tareas, se realiza en forma lineal y cada finalización de una tarea funciona como requerimiento de entrada a una siguiente. Este modelo entrega un gran control sobre las fechas de entrega de las etapas, sin embargo al ser tan rígido se vuelve lento y poco variable en cuanto a funcionalidad.

Este modelo fue descartado, ya que tiene poca flexibilidad de desarrollo, además de que el cliente no contaba con experiencia previa en desarrollo de software por lo que los requerimientos no estarían claros y podrían surgir

cambios en el camino, por lo que se hacía imposible seguir una secuencia rígida de tareas.

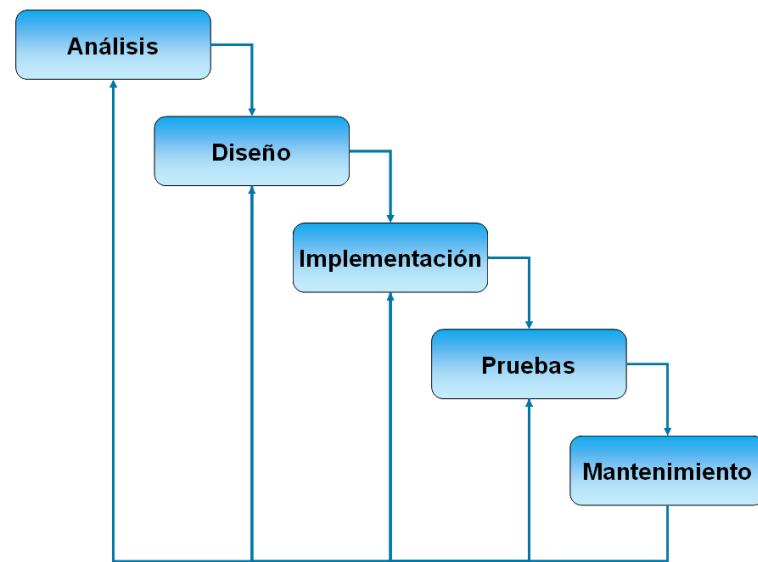


Figura 3.4: Modelo de cascada

3.3.2. **Modelo en V**

Este modelo es muy similar en cuanto a estructura y rigidez al anterior, sin embargo requiere un tiempo mayor de desarrollo, ya que plantea la necesidad de planificar las tareas de implementación antes de que se ejecute la codificación del software, una vez que se conocen las necesidades del cliente, se define como se va a desarrollar el software y comienza la planificación de cómo integrar las distintas tareas del sistema, por lo que el periodo de planificación es mucho más extenso que en el de desarrollo por cascada, sin embargo previene muchos retrasos que podrían ocurrir y que alargarían los plazos de entrega del modelo anterior.

El objetivo principal de este modelo de desarrollo es velar por la calidad del software, y por la minimización de los riesgos del proyecto. Este modelo no

fue utilizado ya que no se cuenta con las grandes cantidades de tiempo necesarias para validar cada etapa del proceso, además que el sistema central se encuentra definido sin embargo en el desarrollo del proyecto podrían surgir más necesidades y se alargaría demasiado el desarrollo utilizando este modelo.

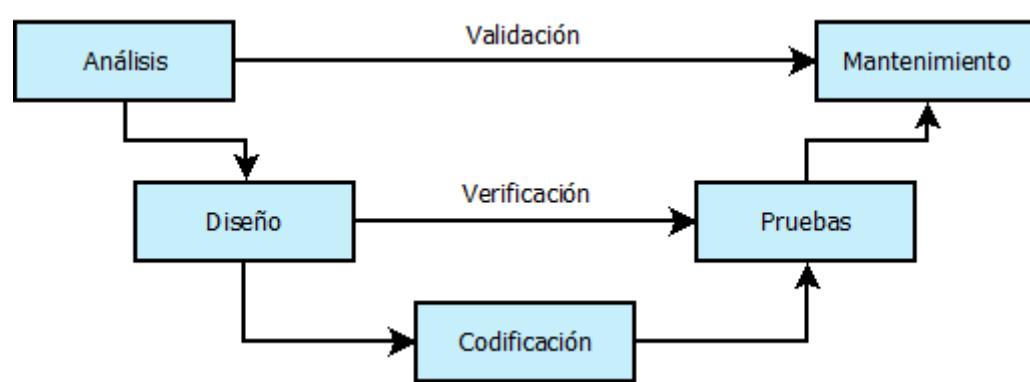


Figura 3.5: Modelo en V

3.3.3. Modelo de desarrollo en espiral

El desarrollo de software se realiza repitiendo varias veces el ciclo de vida del software hasta llegar a un punto satisfactorio para el cliente y para el equipo desarrollador. Este modelo requiere grandes cantidades de tiempo, que no pueden ser estimadas, sin embargo al terminar el proceso se entrega un software de altísima calidad y con casi la totalidad de los problemas que pudiesen surgir ya solucionados.

Este modelo no fue utilizado por los motivos antes mencionados, se requiere mucho tiempo y puede llegar a convertirse en un desarrollo sin fin, ya que pueden surgir nuevos requerimientos o mejoramientos que atrasarían de gran manera las fechas de entrega estipuladas para el proyecto, además la administración de un software desarrollado con este método es mucho más compleja ya que pueden perderse de vista los objetivos principales a favor de solucionar problemas específicos del ciclo en desarrollo.



Figura 3.6: Modelo en espiral

3.3.4. **Modelo de desarrollo incremental**

Es un modelo donde el software se desarrolla en etapas, donde cada etapa aumenta las funcionalidades del sistema en general. Cada etapa consiste en nuevos requerimientos, planificaciones, pruebas e implementación en el sistema total. Este desarrollo permite al grupo desarrollador presentar “entregables” mucho más rápido que el desarrollo en cascada, ya que son sistemas más pequeños.

Este modelo de desarrollo era muy atractivo para el grupo ya que permitía entregas parciales de productos más pequeños, además de la posibilidad de realizar un desarrollo estructurado y ajustado a tiempos cortos, sin embargo los constantes cambios y ajustes del sistema ponen en riesgo el desarrollo de este modelo, por lo que finalmente fue descartado.

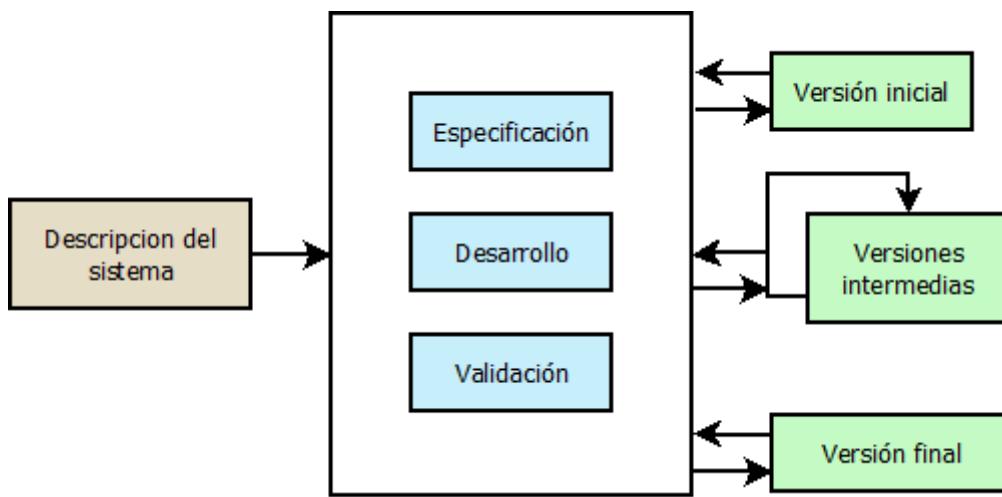


Figura 3.7: Modelo incremental

3.3.5. **Modelo de desarrollo por prototipos**

Es un modelo donde el desarrollo de software es mucho más ágil, ya que se recogen las necesidades del cliente, se realiza una planificación y ordenamiento e inmediatamente se desarrolla un sistema o módulo para esa necesidad y se presenta ante el cliente, éste realiza sus comentarios y con estos se realizan correcciones que se vuelven a presentar, hasta que ambos queden conformes y se continua con la confección de otra tarea.

Es un método menos formal de desarrollo, ya que la planificación previa no es muy útil cuando un módulo del sistema es complejo de explicar para el cliente, sin embargo encaja perfecto en grupos pequeños de desarrollo, donde se puede repartir la carga de trabajo, y así presentar varios prototipos al cliente a la vez.

Este modelo fue escogido por el equipo desarrollador, ya que es muy útil cuando los requerimientos son cambiantes, además permite una rapidez de

desarrollo y reduce los tiempos entre las tareas, ya que al finalizar una inmediatamente se empieza con otra.

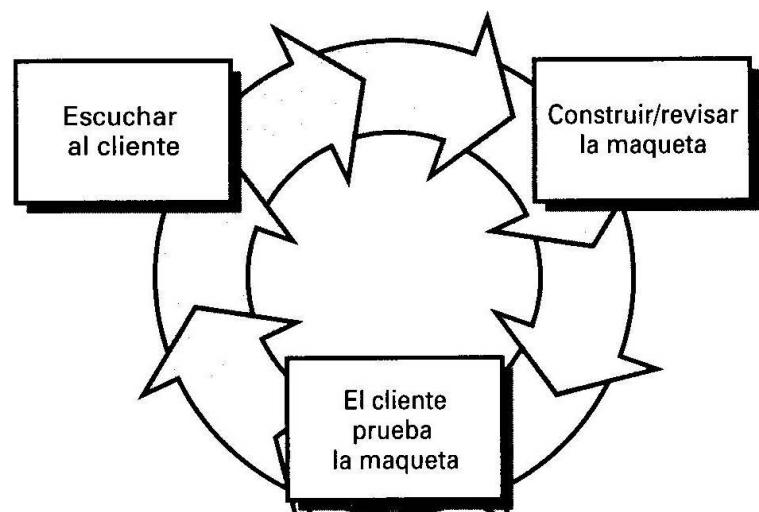


Figura 3.8: Desarrollo por prototipos

3.4. Ciclo de vida del software

El ciclo de vida del software describe el proceso que transcurre desde la necesidad del cliente por obtener soluciones de software y la implementación del software validado. El propósito principal de definir el ciclo de vida de un software es el de determinar las distintas fases intermedias que se requieren para validar el desarrollo de una aplicación, con esto se garantiza que el software cumpla con los requisitos para el que fue desarrollado.

El ciclo de vida básico de un software consta de las siguientes etapas:

- **Definición de objetivos:** Definir qué es lo que se busca lograr con el desarrollo del proyecto, cuáles son sus alcances y limitaciones.
- **Análisis de los requisitos y su viabilidad:** recopilar, examinar y formular los requisitos del cliente y examinar cualquier restricción que se pueda aplicar.
- **Diseño general:** requisitos generales de la arquitectura de la aplicación.
- **Diseño en detalle:** definición precisa de cada subconjunto de la aplicación.
- **Programación:** Es la implementación de un lenguaje de programación para crear las funciones definidas durante la etapa de diseño.
- **Prueba de unidad:** prueba individual de cada módulo del sistema para garantizar que se implementaron de acuerdo con las especificaciones.
- **Integración:** para garantizar que los diferentes módulos se integren con la aplicación.

- **Prueba:** Para garantizar que el software cumple con las especificaciones originales.
- **Mantenimiento:** para todos los procedimientos correctivos (mantenimiento correctivo) y las actualizaciones secundarias del software (mantenimiento continuo).

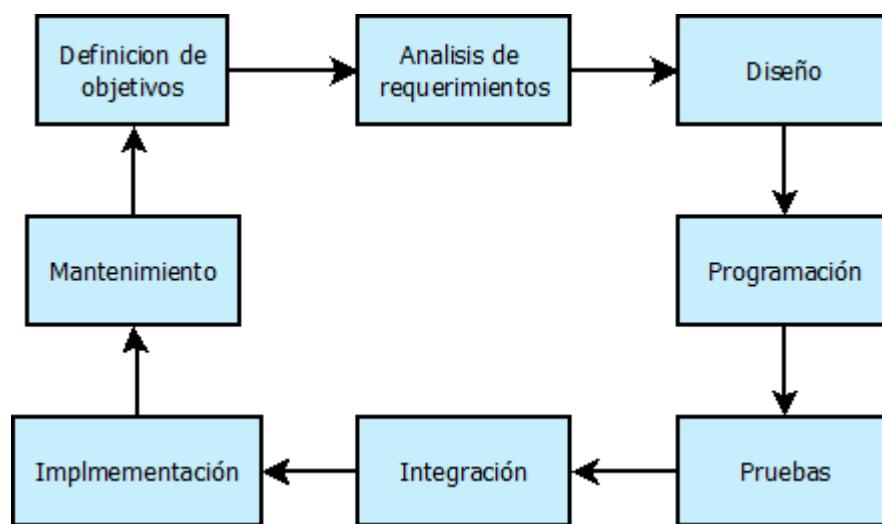


Figura 3.9: Ciclo de vida

Teniendo claro el proyecto, y los tiempos de desarrollo con los que se contaba, se determinó que se realizaría utilizando la metodología SCRUM, y un modelo de desarrollo por prototipos. Esta metodología fue escogida por el conocimiento que por parte del grupo se tiene sobre ésta. SCRUM apoyará tanto el desarrollo como la gestión, tomando en cuenta que durante el tiempo que duró el desarrollo del proyecto se cursaron asignaturas paralelamente, reduciendo ciertos tiempos destinados al proyecto, además de que esta metodología está diseñada especialmente para grupos de desarrollo relativamente pequeños, siendo para este caso un equipo de 4 personas (incluyendo al profesor guía).

3.5. SCRUM

Scrum es una metodología que a partir de la promulgación del "Manifiesto Ágil" (2001) es considerada una metodología de tipo ágil, sin embargo ésta se utiliza desde los 90's. En Scrum se tienen distintos roles, siendo los principales el *ScrumMaster* o el director del proyecto, el *ProductOwner* siendo este el representante del cliente, y el *Team* el cual incluye a los desarrolladores; para los roles anteriormente nombrados se tiene que el *ScrumMaster* será el profesor guía, el *ProductOwner* será el representante de CENCO, y el *Team* serán los alumnos.

En SCRUM existen los *Sprint* los cuales son períodos de tiempo (15 a 30 días), en los cuales se desarrolla alguna parte funcional del proyecto, queriendo decir con esto que al final de este período se entregará una parte potencialmente utilizable, del producto final. Durante dichos sprints se generan 3 documentos, el *Product Backlog* en el cual se tienen las descripciones genéricas de los requerimientos, funcionalidades, etc., *Sprint Backlog* en este documento se registran las tareas a desarrollar durante el sprint, y finalmente el *Burn Down* con el cual mediante una gráfica se muestran el total de tareas a realizar versus las tareas realizadas.

Respecto a las reuniones, existen principalmente 3 tipos de reuniones:

- *Daily Scrum* siendo ésta una reunión diaria que realiza el equipo desarrollador con una duración fija de 15 min., en la cual se habla respecto a lo realizado el día de ayer, lo que se hará hoy y si hay algún inconveniente para el desarrollo de la actividad.

- *Sprint Planning Meeting* en esta reunión se planifica lo que se hará durante el sprint.
- *Sprint Review Meeting* se revisa que fue terminado y que no durante el sprint, se muestra lo que está terminado hasta el momento.

Cabe destacar que en SCRUM no existe la asignación de tareas, sino que se definen las tareas a realizar durante cada sprint, y cada uno de los participantes del proyecto escoge la tarea a realizar, así realizando las tareas en las cuales presente una mayor capacidad de desarrollo.

A continuación se muestra un diagrama del funcionamiento de SCRUM.



Figura 3.10: Diagrama funcionamiento SCRUM

3.5.1. Sprints

A continuación se muestran los distintos sprints que se llevaron a cabo en la realización del proyecto, mostrando los principales focos de desarrollo para cada uno. Para cada uno de los sprints se realizó una reunión al momento de finalización de éste, la cual también corresponde a la reunión de planificación del siguiente sprint, además de reuniones intermedias en cada sprint, en las cuales se realizaban peticiones de información necesarias para el desarrollo, como así también presentaciones del funcionamiento del sistema actual, siendo la instancia principal para responder dudas, ya que en una primera instancia éstas se realizaban mediante correo electrónico, generalmente siendo respuestas muy retrasadas o nulas.

Sprint 1

El sprint se llevó a cabo desde el 1 de Julio hasta el 20 de Agosto del 2010, teniendo como principales tareas de desarrollo, las siguientes:

- Modelamiento de la base de datos
- Diseño de la base de datos
- Ingresadores de alumnos y profesores
- Diseño gráfico del sistema de ingreso
- Presentación del prototipo N° 1 (ingresadores)

Sprint 2

El sprint se llevó a cabo desde el 23 de Agosto hasta el 24 de Septiembre del 2010, teniendo como principales tareas de desarrollo, las siguientes:

- Revisar y aplicar cambios sugeridos del prototipo N° 1
- Subir al servidor de prueba el prototipo N° 1
- Creación de cuentas de usuario
- Sistema de autenticación
- Ingresadores de carreras, cohorte y ramos
- Actualización de correo electrónico
- Búsqueda de registros de alumnos y profesores
- Módulos de edición de datos de alumnos y profesores
- Presentación del prototipo N° 2

Sprint 3

El sprint se llevó a cabo desde el 27 de Septiembre hasta el 22 de Octubre del 2010, teniendo como principales tareas de desarrollo, las siguientes:

- Revisar y aplicar cambios sugeridos del prototipo N° 2
- Subir al servidor de prueba el prototipo N° 2
- Módulos de edición de carreras, cohorte y ramos
- Creación de cursos
- Definición de cantidad y ponderación de calificaciones
- Diseño gráfico del sistema
- Aplicación del diseño gráfico a todos los módulos
- Presentación del prototipo N° 3

Sprint 4

El sprint se llevó a cabo desde el 25 de Octubre hasta el 26 de Noviembre del 2010, teniendo como principales tareas de desarrollo, las siguientes:

- Revisión y aplicación de cambios sugeridos del prototipo N° 3
- Subir al servidor de prueba el prototipo N° 3
- Ingresador de calificaciones
- Edición y creación de mallas curriculares
- Emisión de pre certificado de alumno regular
- Validación de certificados de alumnos regulares
- Presentación del prototipo N° 4

Sprint 5

El sprint se llevó a cabo desde el 29 de Noviembre hasta el 23 de Diciembre del 2010, teniendo como principales tareas de desarrollo, las siguientes:

- Revisión y aplicación de cambios sugeridos del prototipo N° 4
- Subir al servidor de prueba el prototipo N° 4
- Mostrar calificaciones
- Ingreso de horarios
- Mostrar horarios de clases
- Creación de respaldos
- Mostrar avance de malla
- Cambio de contraseña de acceso
- Presentación del prototipo N° 5

Sprint 6

El sprint se llevó a cabo desde el 3 de Enero hasta el 25 de Febrero del 2011, siendo el sprint más extenso debido a que 2 de los 3 alumnos desarrolladores comenzaron actividades laborales, con esto teniendo menos tiempo para realizar los desarrollos. Las principales tareas de desarrollo, fueron las siguientes:

- Revisión y aplicación de cambios sugeridos del prototipo N° 5
- Subir al servidor de prueba el prototipo N° 5
- Regularización de alumnos pendientes
- Cerrar cursos

- Iniciar y cerrar semestre
- Impresión del libro de clases
- Portal de inicio para perfiles
- Envío de correo entre profesores y alumnos
- Presentación del prototipo N° 6

Sprint 7

Es el último sprint contemplado para el desarrollo del sistema, al momento de la entrega del presente informe este sprint estaba en curso, llevándose a cabo desde el 1 de Marzo hasta el 15 de Abril del 2011, las principales tareas que se llevan a cabo en este sprint, son las siguientes:

- Revisión y aplicación de cambios sugeridos del prototipo N° 6
- Subir al servidor de prueba el prototipo N° 6
- Impresión de acta de notas
- Asignar horarios a los cursos
- Aplicar cambios gráficos finales al portal de inicio.
- Presentación del prototipo N° 7
- Subir prototipo N° 7
- Migrar sistema a servidor final
- Finalización del proyecto

CAPÍTULO IV

DISEÑO CONCEPTUAL DEL PROYECTO

4. Diseño conceptual del proyecto

4.1. Definición de requerimientos

La IEEE¹¹ define de dos maneras que es un requerimiento de un sistema:

- i. Condición o capacidad que un usuario necesita para poder resolver un problema o lograr un objetivo.
- ii. Condición o capacidad que debe exhibir o poseer un sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación, u otra documentación formalmente impuesta.

Según las definiciones anteriores podemos entender que los requerimientos son fundamentales para el desarrollo de cualquier sistema, ya que es la instancia en la cual se realiza el trazado principal, el cual será el sustento del resto del desarrollo. Existen dos extremos en la definición de los requerimientos, según explica Ian Sommerville en su libro “Ingeniería del Software”¹² en algunos casos los requerimientos son una simple declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proporcionar el sistema o una restricción de éste. En el otro extremo, es una definición detallada y formal de una función del sistema.

A continuación se presentan los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, mostrados de una manera explícita y sencilla sin caer en ninguno de los dos extremos expuestos anteriormente, describiendo la codificación y la descripción de ellos, además de una descripción.

¹¹ La IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) es una asociación técnico-profesional mundial dedicada a la estandarización, entre otras cosas. Es una de las mayores asociaciones sin fines de lucro a nivel mundial en el ámbito de las nuevas tecnologías en el ámbito de la ingeniería. Se creó en el año 1884 en cuyo grupo de fundadores se encuentran Thomas Alva Edison y Alexander Graham Bell entre otros.

¹² Sommerville, Ian (2005). Ingeniería del Software. Séptima Edición. Madrid: Pearson Educación.

4.1.1. Requerimientos funcionales

Para una correcta definición de los requerimientos funcionales, es imperativo que éstos estén separados según los distintos perfiles de usuario presentes en el sistema, indicando si es de entrada o salida, logrando con esto un correcto entendimiento de las distintas funcionalidades que tendrá el sistema.

4.1.1.1. Requerimientos funcionales Perfil

Gestionador.

El Perfil Gestionador consiste de las funcionalidades de tipo administrativo del CFT; como llevar registro de las carreras, mallas curriculares, actas de notas, certificados de alumno regular, entre otros documentos. Además permite gestionar los procesos que realizan alumnos; desde que ingresan a la institución, cursan una carrera, se inscriben en las asignaturas correspondientes a su malla académica por nivel y finalmente egresan, y profesores; desde que se integran a la institución, son asignados para impartir asignaturas, entre otros.

Requerimientos de Entrada

Código	Nombre	Descripción
REG1	Ingresar Alumnos	El gestor tiene la facultad de, al momento que un alumno se inscriba y sea aceptado en la institución, ingresar los datos de éste al sistema. Tanto los datos personales, académicos y otros que son de importancia para el CFT.
REG2	Editar Alumnos	Instancia para modificar la información de los alumnos ingresados, en caso de que exista algún error o actualización de los datos del alumno.
REG3	Ingresar Profesores	Existe una ficha con la información personal y profesional del profesor requerida por el CFT. Esto se hace en el momento de contratar a un docente.
REG4	Editar Profesores	Instancia para modificar la información de los profesores ingresadas, en caso de que exista algún error o actualización
REG5	Crear cuentas de usuarios	Los administradores asignarán cuentas de usuario de tipo básico, gestor, y administrador, según sea necesario.
REG6	Ingresar Carreras	Debido al crecimiento del CFT es que se hace necesaria una instancia en la cual se puedan ingresar nuevas carreras además

		de las ya existentes, se deberá ingresar el nombre como así también los códigos pertenecientes a la carrera.
REG7	Editar Carreras	Permite realizar un cambio a las características de la carrera, ya sea el nombre, código o mención.
REG8	Ingresar Cohortes	Si se cumple la cantidad mínima de alumnos inscritos en una carrera para un año específico, se debe crear una nueva cohorte. Esta instancia permitirá crear cohortes para carreras específicas.
REG9	Editar Cohortes	Instancia para editar la información de las cohortes ingresadas, en caso de que exista algún error al momento de crear la cohorte.
REG10	Ingresar Asignaturas	Se crea esta instancia debido a la posible creación y/o reformulación de los distintos planes curriculares para cada carrera.
REG11	Editar Asignaturas	Permite realizar cambios a las características de las asignaturas, como nombre, código y horas asignadas a clases teóricas y prácticas.
REG12	Crear Cursos	Al iniciar un semestre se deben crear los cursos correspondientes al semestre, de ésta manera se ingresarán alumnos y horarios específicos, como así también el profesor a impartir la clase, los

		alumnos podrán acceder al curso sólo en caso de cumplir los requisitos correspondientes.
REG13	Iniciar Semestre	Con esta instancia se dará inicio al semestre curricular siguiente, dando la opción de crear cursos.
REG14	Finalizar Semestre	Al momento de dar por finalizado el semestre, el gestionador tendrá un módulo en el cual podrá revisar los cursos y sus respectivos estados. Cuando los cursos ya se encuentren cerrados podrá dar por finalizado el semestre, en caso contrario deberá gestionar que cada docente finalice su etapa administrativa
REG15	Crear Malla	Este módulo permitirá crear nuevas mallas a carreras recién creadas, como así también permitirá crear mallas completamente nuevas a carreras ya existentes.
REG16	Editar Malla	Permite modificar una malla curricular ya existente, siempre y cuando no existan alumnos inscritos en alguna asignatura correspondiente a esa malla.
REG17	Validar certificado alumno regular	El gestionar podrá validar los certificados de alumno regular presentados por los alumnos.

Tabla 4.2: Requerimientos de entrada Perfil Gestionador.

Requerimientos de Salida

Código	Nombre	Descripción
RSG1	Listar Alumnos	Permite desplegar un listado con todos los alumnos ingresados, pudiendo realizar una búsqueda selectiva usando distintos filtros, como así también se podrán modificar los datos del alumno en caso que sea necesario.
RSG2	Listar Alumnos sin Curso	Se desplegará una lista con alumnos que fueron eliminados de cursos, con el objetivo de ser incorporados a otro curso correspondiente a la misma asignatura.
RSG3	Listar Profesores	Permite desplegar un listado con todos los profesores ingresados, pudiendo realizar una búsqueda selectiva usando filtros, como así también se podrán modificar los datos del profesor en caso que sea necesario.
RSG4	Listar Carreras	Permite desplegar un listado con las carreras impartidas por la institución, dando la opción de modificar los datos de la carrera.
RSG5	Listar Asignaturas	Permite desplegar un listado con todas las asignaturas impartidas en la institución, pudiendo realizar una búsqueda mediante distintos filtros, dando la opción de modificar los datos de la asignatura.

RSG6	Obtener Acta de notas	Permite exportar el acta de notas para cada carrera para su posterior impresión. La cual consiste en un informe que detalla las evaluaciones de los alumnos, profesor y otras características de la carrera para cada uno de sus niveles.
RSG7	Envío Correo Gestionador	Permitirá el envío de correos a profesores y alumnos específicos.
RSG8	Emisión Certificado	El gestionador podrá emitir certificados de alumnos regular según sea requerido por el alumno, posterior pago del certificado.

Tabla 4.3: Requerimientos de salida Perfil Gestionador.

4.1.1.2. Requerimientos funcionales Perfil Alumno

El perfil de alumno tiene la finalidad de proporcionar a éste información de su participación dentro de la institución. Esto es, información respecto a su carrera, estado curricular, asignaturas cursadas y calificaciones.

Además permite una comunicación vía correo electrónico con los académicos encargados de sus asignaturas. Esto posibilita la interacción profesor-estudiante en horas distintas a las de la dictación del curso.

Requerimientos de Entrada

Código	Nombre	Descripción
REA1	Actualizar Correo electrónico	El alumno podrá actualizar su cuenta de correo, con la cual los profesores y gestores se comunicarán con él.
REA2	Actualizar Datos de la cuenta	El alumno podrá cambiar la contraseña de acceso al sistema. Esta actividad es obligatoria en el primer ingreso al sistema.

Tabla 4.4: Requerimientos de entrada Perfil Alumno.

Requerimientos de Salida

Código	Nombre	Descripción
RSA1	Revisar Notas	Módulo en el cual el alumno podrá revisar las notas de los cursos en los cuales está inscrito y se encuentren vigentes.
RSA2	Envío Correo alumnos	El alumno podrá enviar correos a los distintos profesores que le imparten clases en los cursos inscritos en el semestre actual.
RSA3	Revisar Horario de clases	Módulo que mostrará el horario del alumno para el semestre en curso, incluyendo solo los ramos inscritos en el semestre actual.
RSA4	Listar Avance de malla	Listado con las asignaturas pertenecientes a la malla curricular en la cual está inscrito el alumno. Pudiendo ver la nota final y el estado de la asignatura.
RSA5	Emitir Certificado de Alumno Regular	El alumno podrá obtener certificados de alumno regular según sea necesario. Sin embargo estos serán válidos sólo cuando el alumno se presente en el CFT, pague por el certificado y el gestionador lo valide.

Tabla 4.5: Requerimientos de salida Perfil Alumno.

4.1.1.3. Requerimientos funcionales Perfil Profesor

Este perfil tiene como objetivo principal facilitar el proceso de registrar las calificaciones que se les realizan a los alumnos, de modo que el profesor ingrese estas evaluaciones a una plataforma que permite al alumno en cuestión, revisarlas desde cualquier lugar donde se tenga acceso a internet.

Requerimientos de Entrada

Código	Nombre	Descripción
REP1	Actualizar Correo electrónico	El profesor podrá actualizar su cuenta de correo con la cual los alumnos y gestionadores se comunicarán con él.
REP2	Actualizar Datos de la cuenta	El profesor podrá cambiar la contraseña de acceso al sistema Esta actividad es obligatoria en el primer ingreso al sistema.
REP3	Ingresar Horarios disponibles	En este módulo el profesor podrá ingresar los horarios disponibles que tiene para realizar clases y atender alumnos, para el semestre en curso.
REP4	Ingresar Cantidad de evaluaciones	Módulo que permitirá al profesor ingresar la cantidad de calificaciones correspondientes a cada curso en el cual imparte clases.
REP5	Ingresar Ponderaciones	Módulo que permitirá ingresar el valor, en porcentaje, que tendrá cada nota parcial de un curso en específico. Con excepción de la nota solemne que vale un 40%.

REP6	Editar Ponderaciones	Módulo en el cual se podrá modificar el valor, en porcentaje, que tenía la nota en el acta. La nota solemne no podrá variar de 40%.
REP7	Ingresar Notas	En este módulo el docente ingresará todas las notas correspondientes para cada curso, teniendo las opciones de guardar notas, calcular promedios, ingresar asistencias, generar procesos de exámenes, regularizar situación de alumnos pendientes y cerrar el curso.

Tabla 4.6: Requerimientos de entrada Perfil Profesor.

Requerimientos de Salida

Código	Nombre	Descripción
RSP1	Envío Correo profesores	El docente podrá enviar correos a los alumnos pertenecientes a los cursos en los cuales imparte clases.
RSP2	Revisar Horario	Módulo en el cual el profesor revisará su horario de clases y horas disponibles para el semestre en curso.

Tabla 4.7: Requerimientos de salida Perfil Profesor.

4.1.2. Requerimientos no funcionales

Disponibilidad

- El sistema debe estar disponible desde cualquier computador conectado a internet y a toda hora. A excepción de cuando se realice mantenimiento al servidor, donde el sistema estará no disponible de forma temporal. El objetivo es tener en todo momento la información disponible para todos los usuarios independiente del momento y lugar, además del sistema operativo.

Escalabilidad

- El sistema se planificó para que fuese muy fácil agregar nuevas funcionalidades. Esto debido a las pretensiones del centro de formación técnica y el crecimiento que se espera de éste a través del tiempo, de este modo se entrega a CENCO el soporte que permita extender su desarrollo y sustentabilidad.

Facilidad de uso e Integración de Información

- El sistema debe ser de fácil uso e intuitivo en sus módulos para no entorpecer los procesos de los distintos usuarios del centro de formación técnica y considerando que los usuarios no tienen un conocimiento avanzado de computación.
- El sistema debe presentar mensajes de errores claros e inequívocos para que el usuario pueda identificar cualquier tipo de problema que

pueda presentarse en el sistema y luego comunicarse con el administrador del sistema y tomar las acciones pertinentes.

Mantenibilidad

- Todo el sistema deberá estar completamente documentado, cada uno de los componentes de software que forman parte de la solución propuesta deberán estar debidamente documentados tanto en el código fuente como en los manuales de administración y de usuario.
- El sistema debe tener la capacidad de permitir en el futuro, su fácil mantenimiento con respecto a los posibles errores que se puedan presentar durante la operación del sistema.

Seguridad

- El sistema debe contar con un sistema de seguridad que considere todas las alternativas de un trabajo con múltiples usuarios. Con el objetivo de proteger información que no debiera ser vista por agentes externos o personas no autorizadas que puedan hacer mal uso o dañar esta información.
- El control de acceso implementado debe permitir asignar los perfiles para cada uno de los roles identificados. Esto posibilita que cada tipo de usuario tiene demarcados los límites de acceso a la información del sistema.
- Las cuentas de usuario contarán con un nombre de usuario, siendo éste el RUT del usuario, sin puntos ni dígito verificador; y una contraseña, siendo ésta en primera instancia el RUT del usuario, sin puntos ni dígito verificador. Sin embargo, al momento de ingresar al

sistema por primera vez, se debe realizar el cambio de contraseña. La cual debe contener como mínimo de seis caracteres además de caracteres numéricos.

- El sistema debe cumplir con las disposiciones expuestas en la ley 19.628 sobre Protección a la Vida Privada. Por lo tanto, la información almacenada sólo es de propiedad del CFT.
- El sistema debe contar con la recuperación de contraseñas, devolviendo al usuario una nueva contraseña generada aleatoriamente para entrar al sistema, luego de esto debe cambiar su contraseña por una nueva. De esta forma, prevenir que un usuario no pueda ingresar al sistema dadas las características de seguridad implementadas, esto es, pérdida o desconocimiento de su contraseña.

Validación de Información

- El sistema debe validar automáticamente la información contenida en los formularios de ingreso. En el proceso de validación de la información, se deben tener en cuenta aspectos tales como obligatoriedad de campos, longitud de caracteres permitida por campo, manejo de tipos de datos, información que no puede quedar en blanco, entre otros. Esto con el objetivo de prevenir inconsistencias o falta de información.

Arquitectura

- El sistema debe ser realizado con software libre. Por lo tanto, todas las herramientas utilizadas para desarrollar el sistema son de libre distribución.
- El sistema debe ser desarrollado bajo un entorno web. Ya que permite accesibilidad independiente del lugar donde se encuentre el usuario.
- La solución debe operar de manera independiente del navegador que se utilice.

Respaldo y Restauración

- El sistema debe contar con un método de respaldo y restauración, los cuales serán responsabilidad del administrador del sistema, quien debe ser parte del centro de formación técnica. Para evitar exposiciones riesgosas de la información.

Integración

- El sistema deberá estar capacitado para integrarse en el sitio web del centro de formación técnica. Esto se hará a través de un enlace desde el sitio web hacia el sistema desarrollado, el cual no depende del sitio web de la institución.

4.1.3. Requerimientos de Software y Hardware

A continuación se describirán cada uno de los elementos de software y hardware involucrados en el sistema. Estos requerimientos constan de las herramientas que permiten el desarrollo del sitio web; tales como, el gestor de bases de datos, el servidor web y los lenguajes de programación,

herramientas que se utilizaron para su construcción; como Quanta Plus (herramienta que permite la programación del sitio web), phpMyAdmin (herramienta utilizada para administrar la base de datos; y también se describe el hardware necesario tanto para montar el sistema como para su utilización. Además se hace mención a otros componentes, principalmente librerías, de libre distribución que ayudan en la creación de ciertas tareas.

4.1.3.1. Requerimientos de Software

El centro de formación técnica cuenta con sus propios servidores, el cual utiliza un motor de bases de datos MySQL junto con phpMyAdmin para su administración. Además cuenta con un servidor web Apache junto con el lenguaje PHP y el paquete de protocolos OpenSSL.

4.1.3.2. Requerimientos de Hardware

Los requerimientos de hardware mínimos del servidor para la distribución CentOS 5 son:

- Procesador: Intel Pentium I, II, III, IV, Celeron, Xeon o AMD K6, II, III, Duron, Athlon, XP, MP.
- Memoria: 128 MB RAM.
- Disco duro: 2 GB.

Actualmente, el servidor donde el sistema está montado es propiedad del centro de formación técnica, el que tiene las siguientes características:

- Servidor HP Modelo ML150 G6.
- Procesador Intel Quad Core E5504 2.0 GHz, 4MB Cache, con opción para un segundo procesador.

- 8 GB Memoria RAM HP ECC
- 2 Discos Duros Seagate SATA 1TB No Hot Swap 7200 RPM 32 MB, instalados en RAID 1.
- Controladora RAID 0 y 1.
- Lector DVD.
- Tarjeta de red adicional NC373.

Estas características son las más importantes, ya que, por ejemplo, no se requiere sonido ni video de alta calidad, estos dispositivos pueden ser genéricos.

4.2. Diagrama de Contexto

Este diagrama permite mostrar de mejor forma como se comportan los datos, específicamente como son procesados por el sistema de información. El objetivo de este diagrama es la delimitación del dominio del sistema.

- Flujos de datos: representados por flechas, las cuales indican el sentido de la información.
- Procesos: representado por una circunferencia, la cual indica el proceso de conversión entre las entradas y las salidas, simbolizando al sistema completo.
- Entidades externas: representados por un rectángulo, indican el origen y el destino de los datos. Es un agente externo al sistema pero que interactúa con éste.

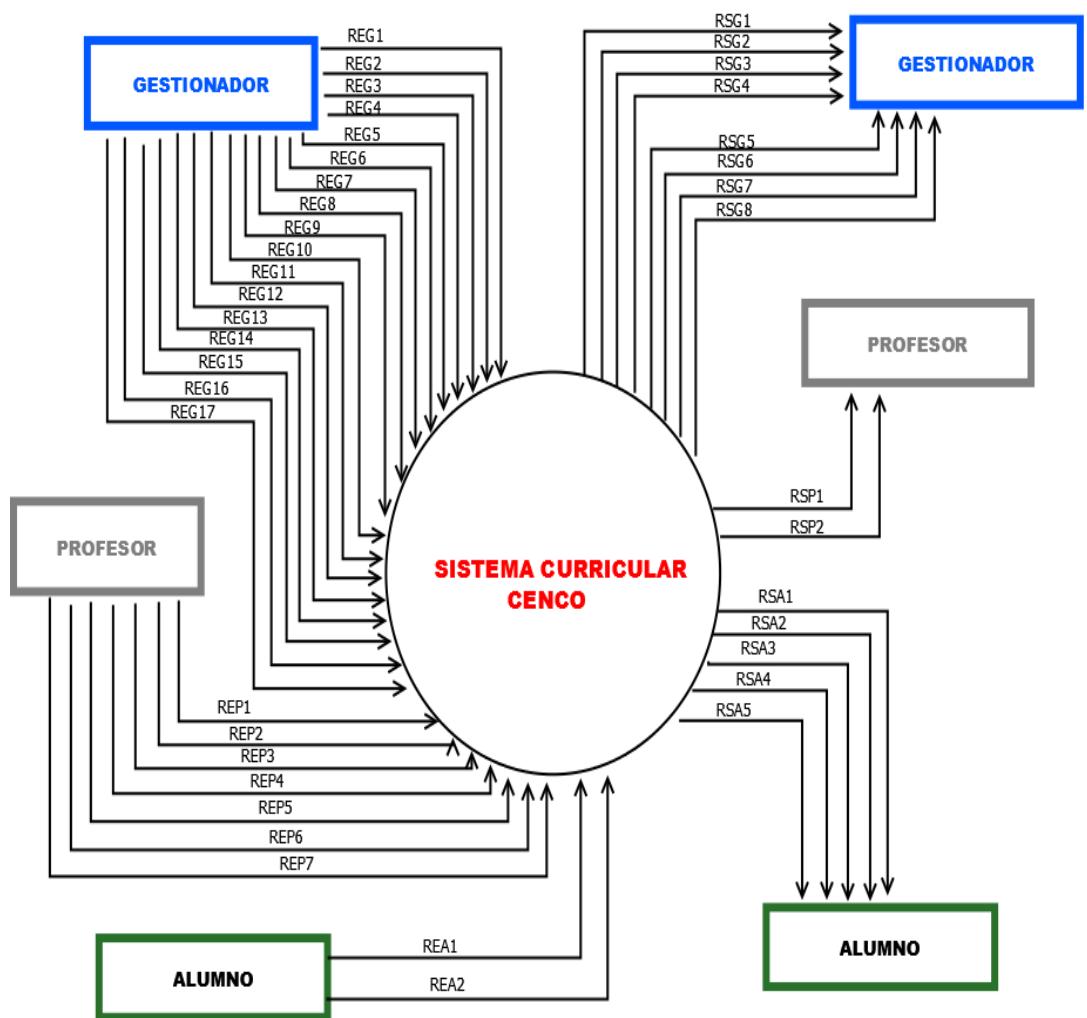


Figura 4.11: Diagrama de contexto.

4.3. Diagrama de Procesos

Los diagramas de procesos son representaciones gráficas de los pasos que se deben seguir para realizar una acción dentro de un procedimiento. Estos pasos se identifican mediante símbolos, que incluyen toda la información que se necesite.

A rasgos generales, existen dos clasificaciones para identificar estos diagramas; técnicos y organizacionales, pero en el caso de un sistema de información se consideran los del tipo técnico, donde se especifican los distintos pasos a seguir para cumplir con un requerimiento o un fin determinado, desde una entrada, pasando por procesos y bifurcaciones (toma decisiones) hasta llegar a una salida.

Los símbolos que se identifican aquí son:

Símbolo	Descripción
Inicio - Fin	 Indica cuando comienza y termina un proceso.
Actividad	 Se describe brevemente la actividad
Bifurcación (Decisión)	 Aquí se debe escoger entre dos o múltiples caminos. El proceso se ramifica dependiendo de la respuesta.
Flujo	 Indican el flujo de la información entre los pasos a seguir.
Conejor	 Indica el fin o el principio de una página que conecta con otra.

Tabla 4.8: Símbolos diagrama de proceso.

4.3.1. Diagrama de Ingreso

Este diagrama representa el proceso de ingreso al sistema, tanto para los perfiles de Alumno, Profesor y Administrador.

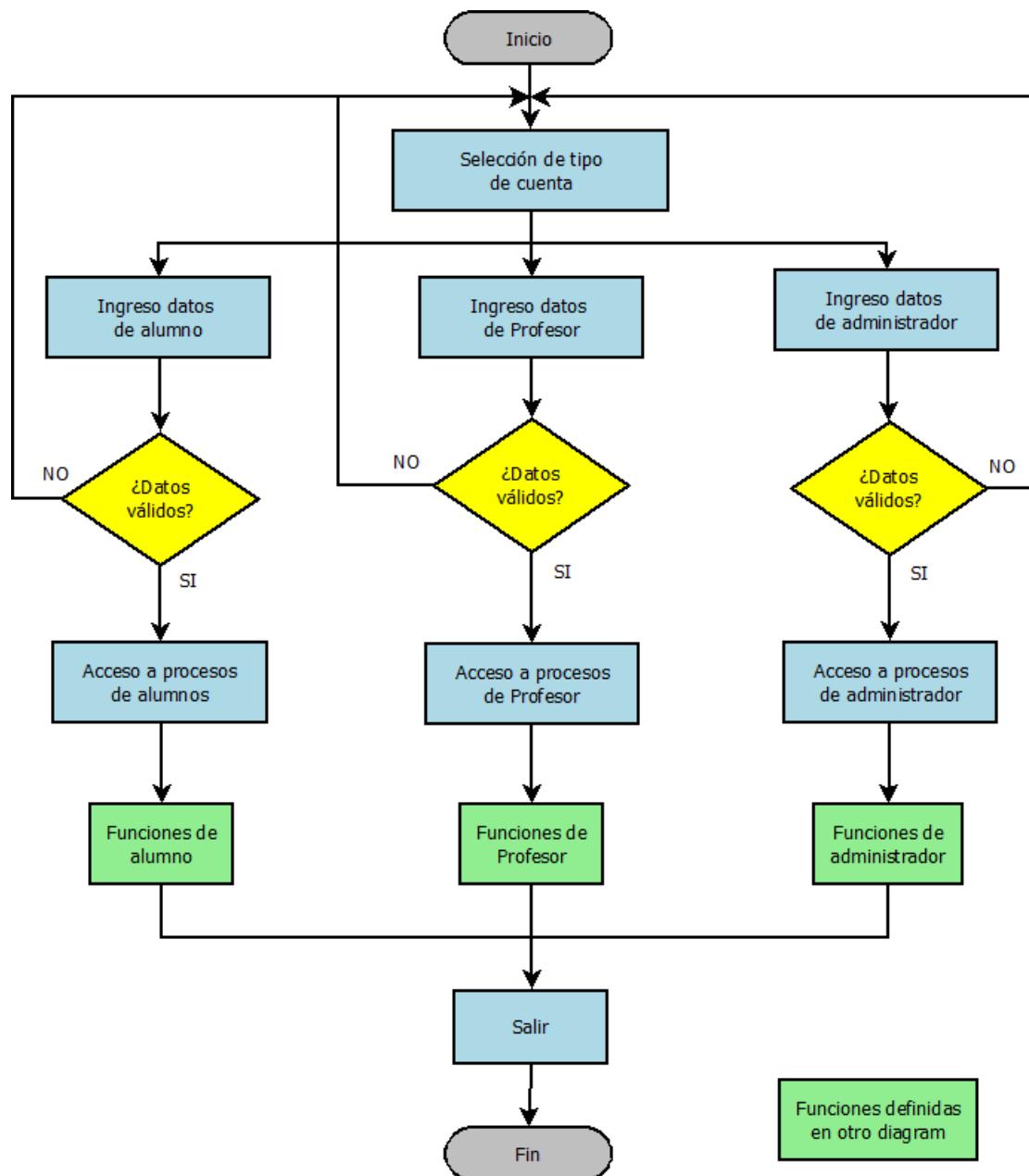


Figura 4.12: Diagrama de flujo de procesos de inicio del sistema.

4.3.2. Diagrama de Gestión

Este diagrama grafica los procesos que realiza un administrador dentro del sistema, identificando los pasos a seguir para la utilización de los distintos módulos. Cabe destacar que las acciones que realiza el usuario básico pueden ser realizadas por el gestor, y todas las del gestor las puede realizar el administrador, no en sentido inverso.

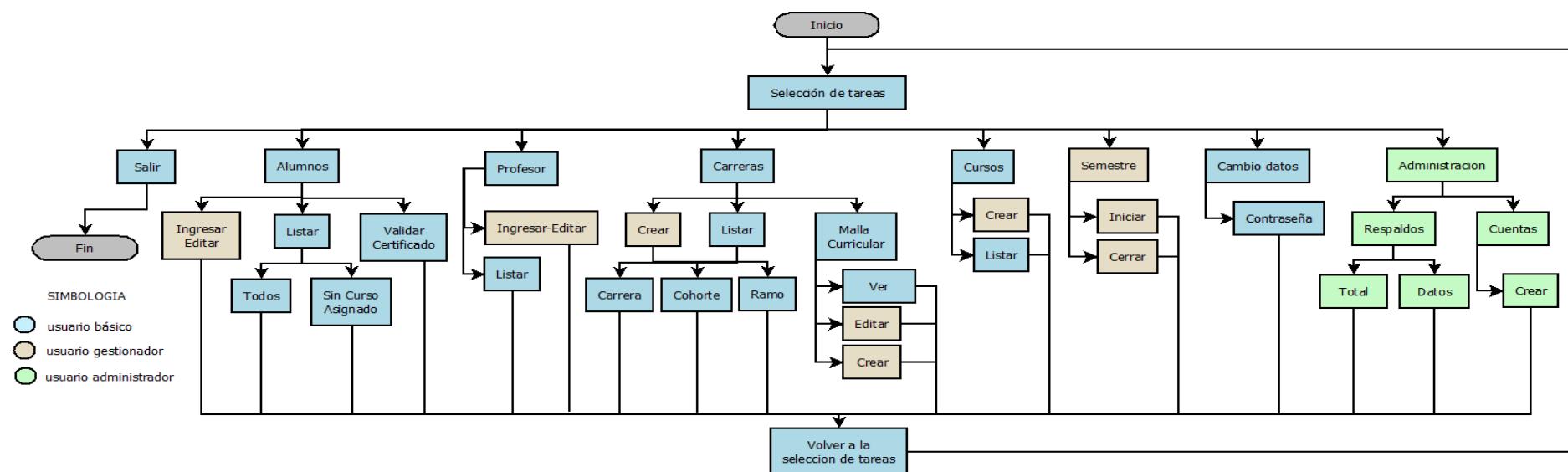


Figura 4.13: Diagrama de flujo de procesos para el administrador.

4.3.3. Diagrama de Profesor

Este diagrama muestra los procesos que puede realizar un profesor dentro del sistema, como ingresar notas, ponderaciones y horarios, actualizar datos y envío de correos a sus alumnos.

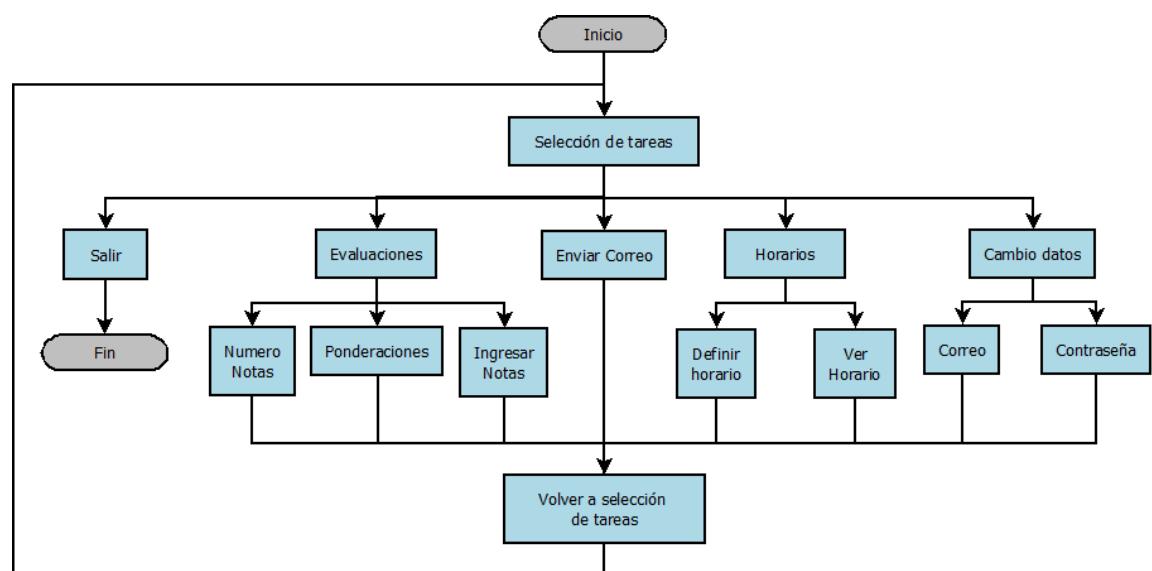


Figura 4.14: Diagrama de flujo de procesos para el profesor.

4.3.4. Diagrama de Alumno

Este diagrama grafica los procesos que puede realizar un alumno en el sistema, tales como ver notas, malla curricular, horarios, avance de malla, entre otros, así como actualizar datos personales y del perfil.

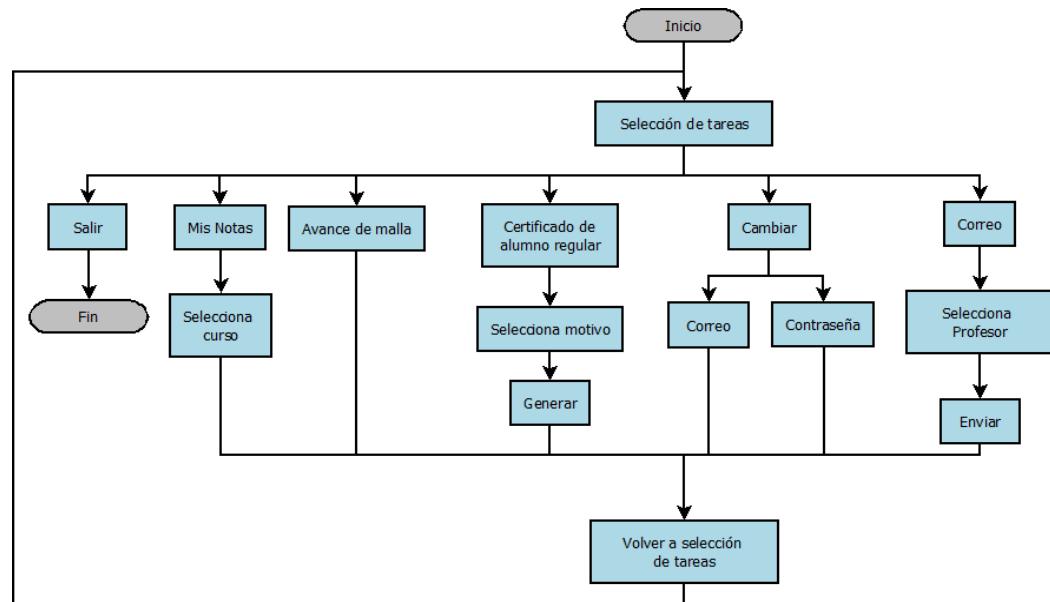


Figura 4.15: Diagrama de flujo de procesos del alumno.

4.4. Diagrama de Estructura Funcional

Este diagrama muestra los distintos subsistemas existentes dentro del proyecto, cada uno de estos subsistemas tiene definidas las distintas acciones que puede realizar, como se muestra a continuación.

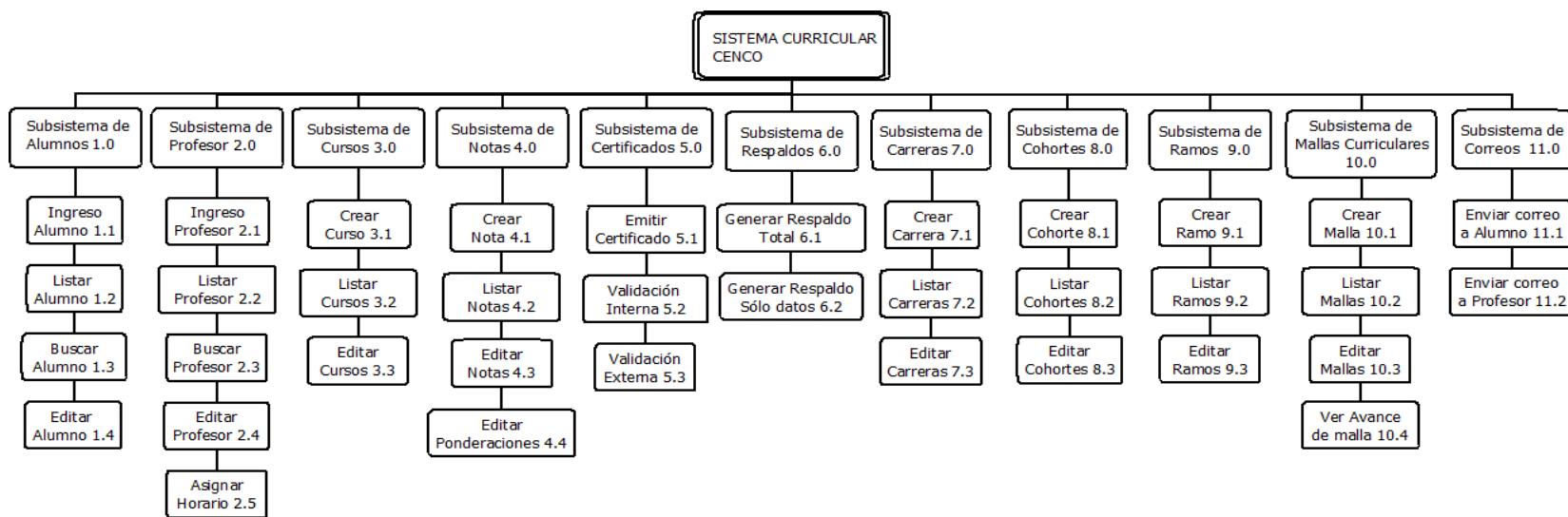


Figura 4.16: Diagrama de Estructura Funcional.

CAPÍTULO V

DISEÑO FÍSICO

5. Diseño Físico

5.1. Modelo Entidad-Relación

Este diagrama representa las relaciones existentes entre cada entidad, la forma en que interactúan entre si y las propiedades de sus relaciones.

Las entidades son “objetos” del sistema que son independientes y tienen características propias únicas, estas entidades poseen atributos que las identifican.

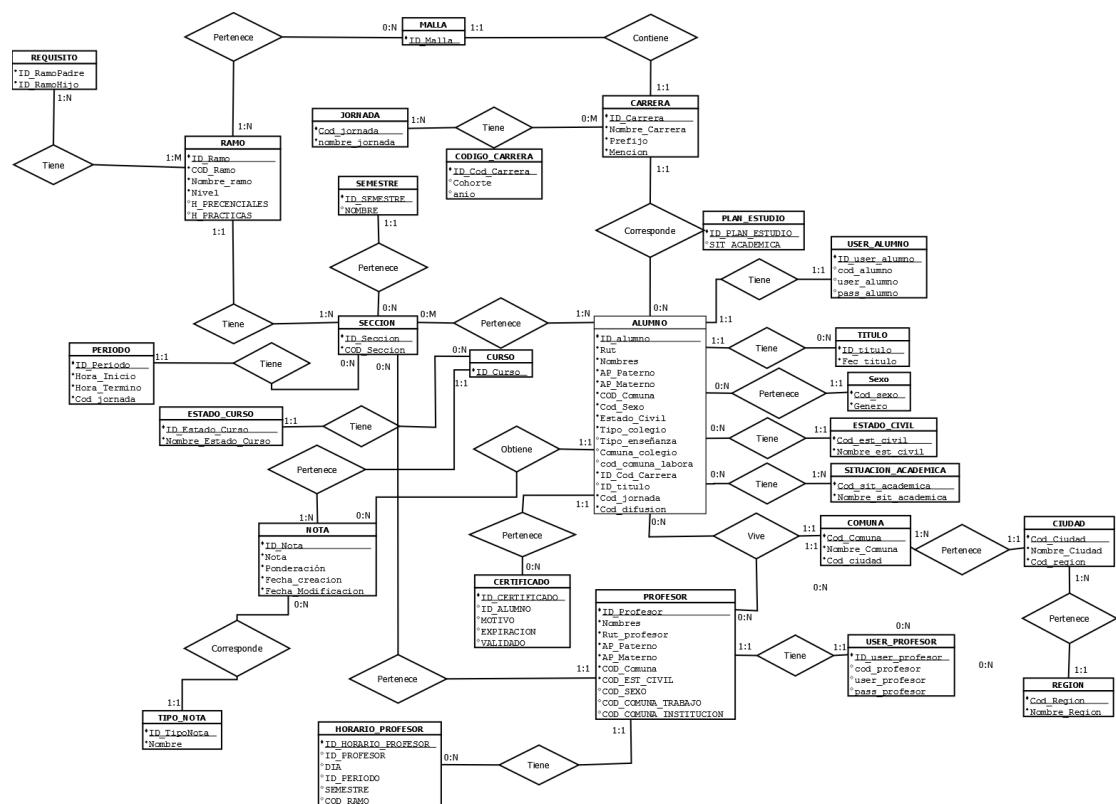


Figura 5.17 : Modelo Entidad Relación

5.2. Modelo Físico-Relacional

En este modelo se presentan las distintas tablas de la base de datos y cómo interactúan entre sí. Cabe destacar que las tablas de ALUMNO y PROFESOR no muestran la totalidad de los campos, ya que el diagrama hubiese sido muy extenso.

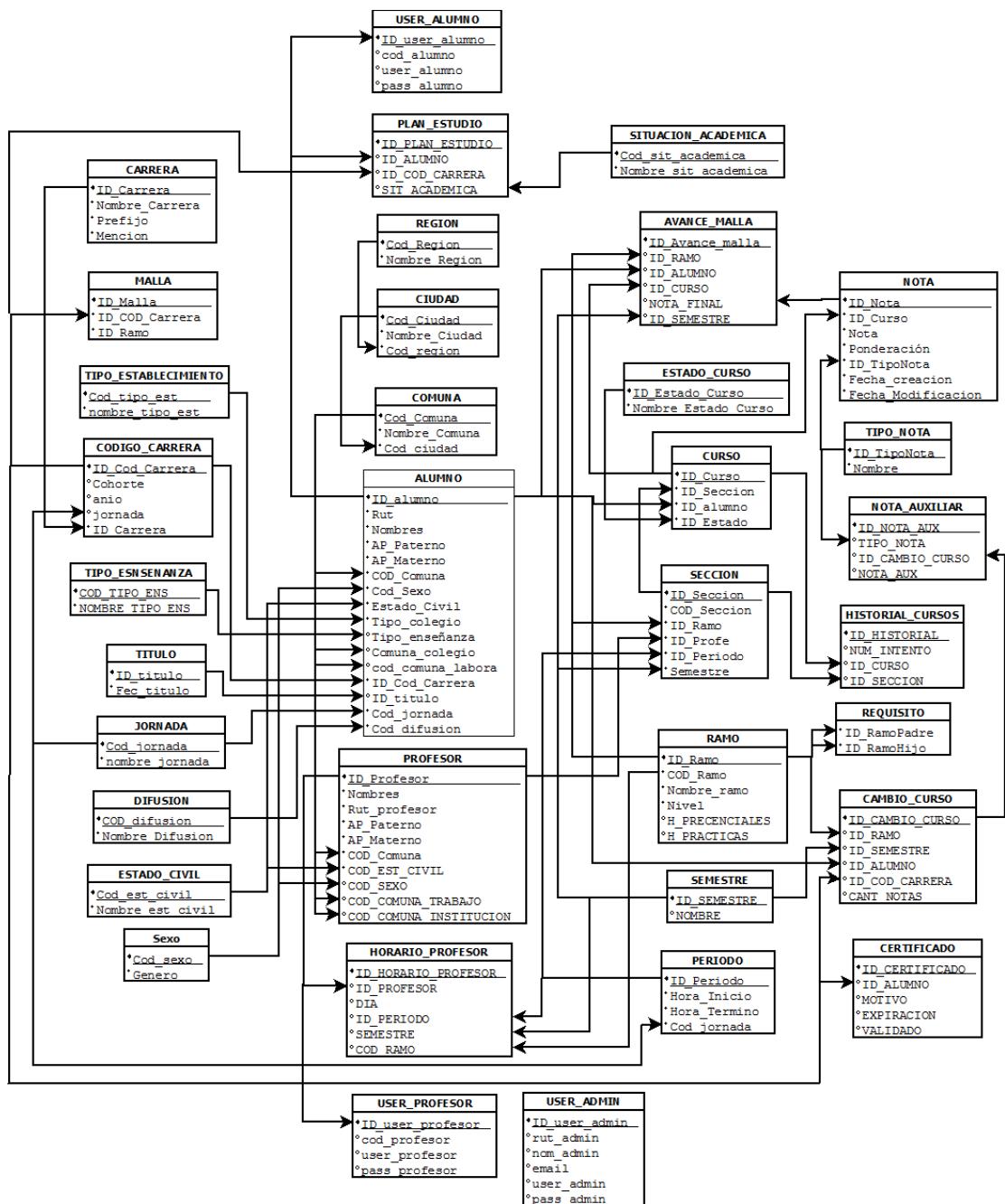


Figura 5.18: Modelo Físico Relacional

5.3. Diagrama de Flujo de Datos Nivel 0

Es una herramienta gráfica que se puede emplear para analizar y visualizar el comportamiento de los datos a través del sistema, incluyendo a los procesos, sitio de almacenamiento de datos y retrasos en el sistema. Es una visión general de las funciones y transformaciones de los datos de la empresa. Identifica entradas, salidas, procesos y relaciones con el exterior.

Dentro del diagrama de flujo de datos podemos encontrar el diagrama de contexto, que es uno más general, se puede decir que es un DFD de Nivel 0. Este está formado por un solo macroproceso, las entidades externas y sus relaciones con el macroproceso, este diagrama se encuentra definido en el capítulo 4 del presente documento. Luego se encuentra el DFD de Nivel 1, que es un diagrama de nivel superior, en donde se plasman todos los procesos que describen al proceso principal. En este nivel los procesos no pueden interrelacionarse directamente, sino que entre ellos siempre debe existir algún almacenamiento o entidad externa que los una. Y posteriormente el diagrama de Nivel 2, donde se permiten las interconexiones entre procesos, dado que es más detallado que el de Nivel 1.

La notación que se utiliza generalmente es la siguiente:



Figura 5.19: Notación de los DFD

5.3.1. Tabla de Flujo de Datos

CÓDIGO	DESCRIPCION
C01	Datos del alumno
C02	Datos del profesor
C03	Datos de Carreras
C04	Datos de Cohortes
C05	Datos de Ramos
C06	Datos de Cursos
C07	Datos de Malla Curricular
C08	Datos de Cuentas de usuario
C09	Datos de horario
C10	Información del alumno
C11	Información del profesor
C12	Información de las carreras
C13	Información de las cohortes
C14	Información de los ramos
C15	Información de los cursos
C16	Información de la malla curricular
C17	Información de horario
C18	Contraseña Alumno
C19	Contraseña Profesor
C20	Email alumno
C21	Email profesor
C22	Notas
C23	Información de notas
C24	Certificado alumno regular
C25	Acta de notas
C26	Respaldo del sistema completo
C27	Respaldo de los datos
C28	Libros de clase

Tabla 5.9: Código de los flujos de datos

5.3.2. Diagrama de Flujo de datos Nivel 1

El macro-sistema curricular del centro de formación técnica CENCO, se puede subdividir en subsistemas de funcionalidad específica. Estos subsistemas se encuentran relacionados entre sí.

Los flujos de entrada y salida de datos de cada subsistema, se muestra a continuación.

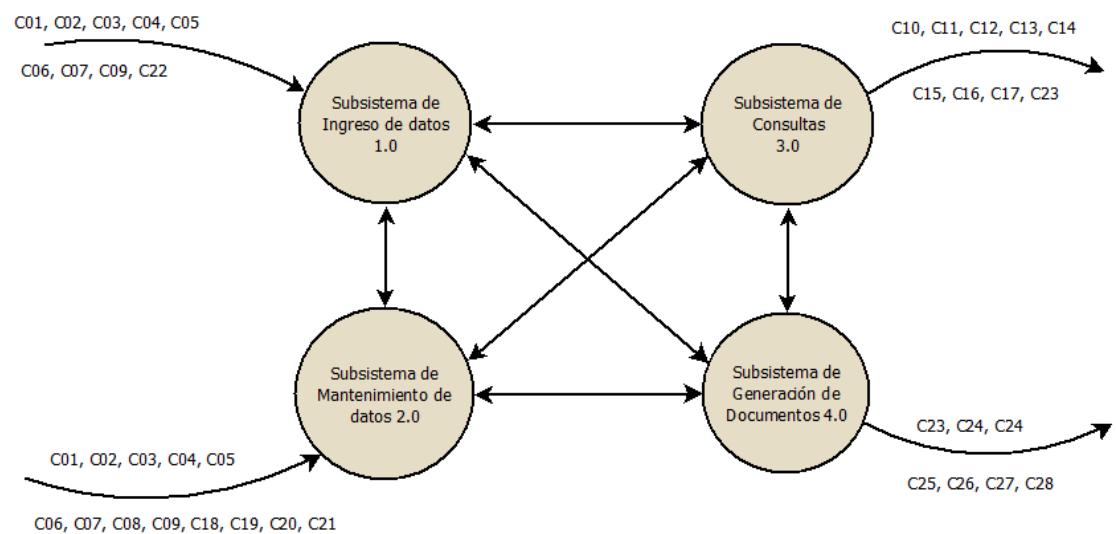


Figura 5.20: DFD Nivel 1

5.3.3. Diagramas de flujo de datos Nivel 2

5.3.3.1. Subsistema de Ingreso de Datos

La complejidad del sistema, hace que gran parte de los procesos de ingreso de datos se encuentren relacionados entre sí. Esto le otorga una flexibilidad, estabilidad y robustez al sistema, ya que cada ingreso está condicionado a un dato previamente ingresado, por lo que no se generan inconsistencias. El detalle del flujo se muestra a continuación.

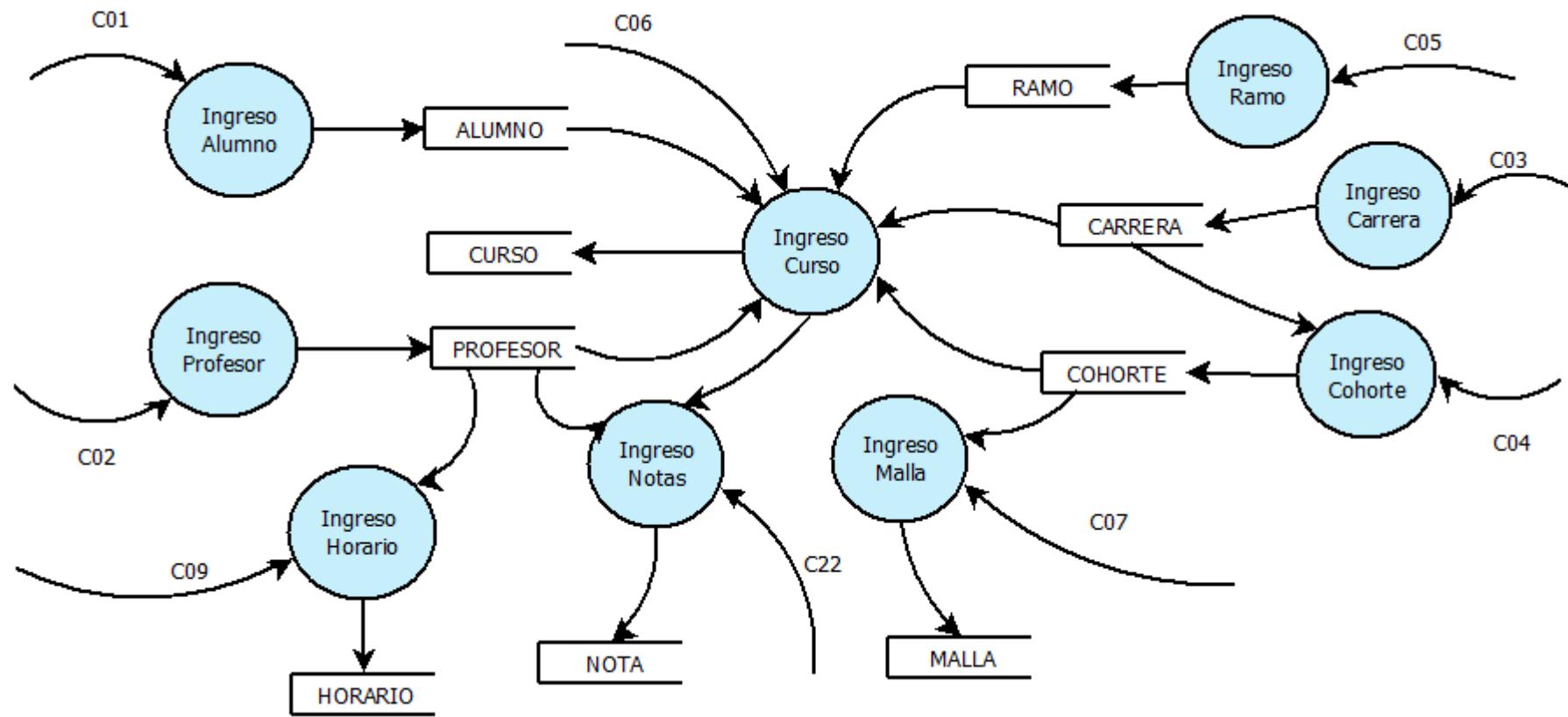


Figura 5.21: DFD Nivel 2 - Ingres

5.3.3.2. Subsistema de Mantenimiento de Datos

El subsistema de mantenimiento de datos tiene por objetivo actualizar ciertos datos de los usuarios del sistema, no se incluyó el subsistema de editar, ya que la función es exactamente igual que la de ingreso, con la salvedad de que se realiza una carga de datos previa.

Este subsistema no posee interacciones entre sus distintos procesos, ya que sólo actualiza un dato de un almacenamiento de datos en particular.

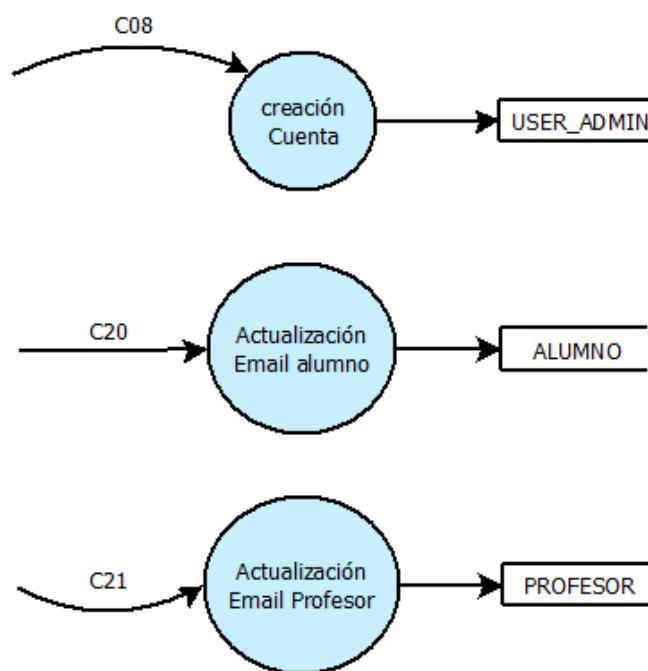


Figura 5.22: DFD Nivel 2 -Mantenimiento de datos

5.3.3.3. Subsistema de Consultas

El subsistema de consultas tiene por objetivo presentar la información que se encuentra en los almacenes de datos, en ciertos casos se requiere la información de 2 almacenes para generar un dato de salida en particular.

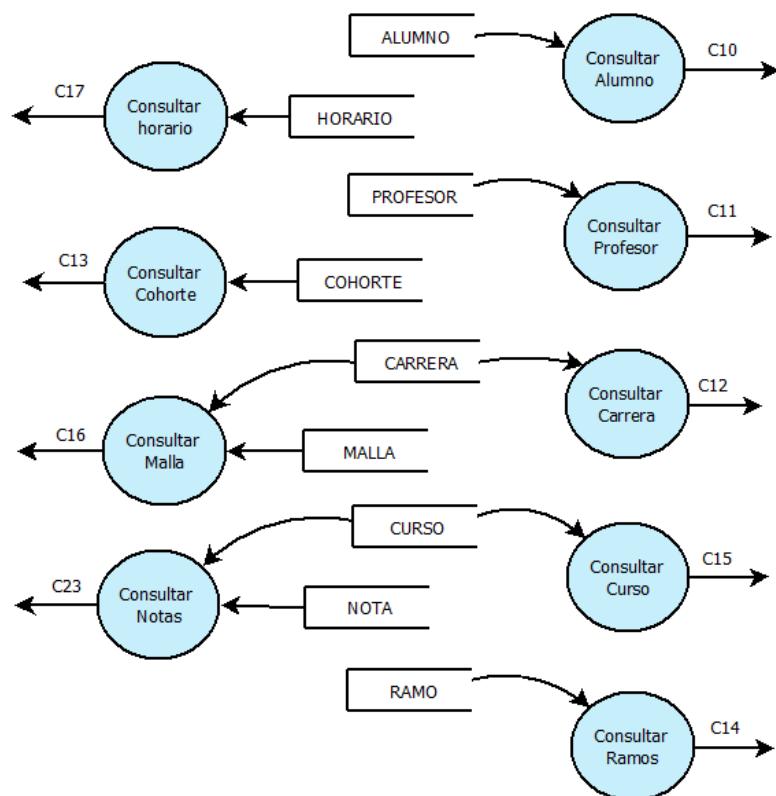


Figura 5.23: DFD Nivel 2 - Consultas

5.3.3.4. Subsistema de Documentos

El subsistema de documentación presenta variaciones con respecto al de consultas, ya que realiza agrupamiento de los datos y genera un documento para el usuario.

En el caso de los respaldos, se representó la base de datos completa como un almacén de datos.

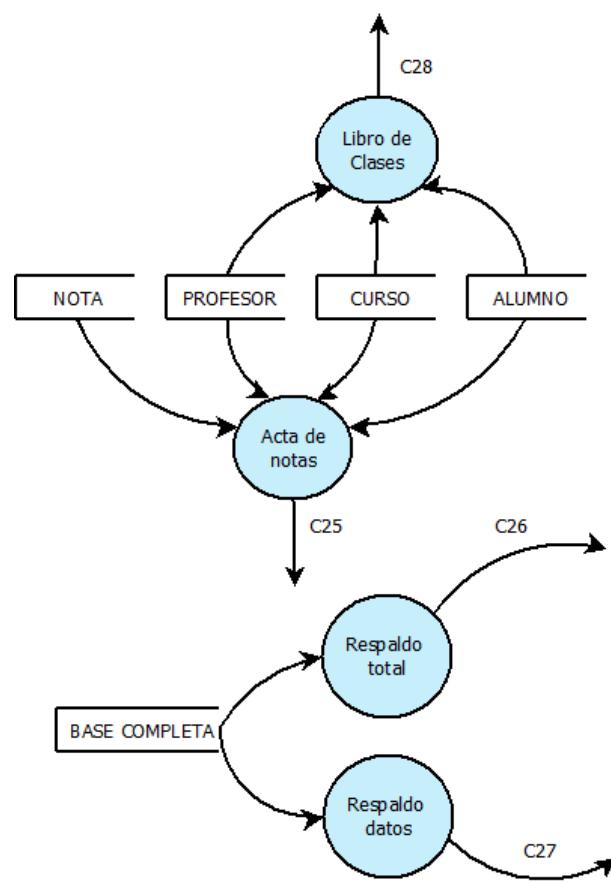


Figura 5.24: DFD Nivel 2 - Documentos

5.4. Diccionario de Datos

Éste contiene las características lógicas de los sitios donde se almacenan los datos del sistema. Incluye el nombre, una descripción, alias, contenido y organización. También identifica los procesos donde se emplean los datos y los sitios donde se necesita el acceso inmediato a la información. Un dato importante, es que sirve como inicio para identificar los requerimientos de la base de datos durante el desarrollo.

La simbología utilizada es la siguiente:

- = : Está compuesto.
- + : Y.
- () : Optativo.
- { } : Iteración.
- [] : Selección.
- @ : Identificación de clase.
- | : Separador, opción.
- * : Comentario.

5.4.1. Flujo de Datos

- Datos-alumno = {@id_cod_carrera *Referencia a tabla Código_carrera* + folio + rut + nombres + ap_paterno + ap_materno + dirección + @cod_comuna *Referencia a tabla Comuna* + tel_personal + tel_particular + email + fec_nacimiento + nacionalidad + @cod_sexo *Referencia a tabla Sexo* + @estado_civil *Referencia a la tabla Estado_civil* + colegio_egre + @tipo_ensenianza *Referencia a tabla Tipo_ensenianza* + @tipo_colegio *Referencia a tabla Tipo_establecimiento* + anio_egre_colegio + prom_notas + @comuna_colegio *Referencia a tabla Comuna* + psu['SI'|'No'] + trabaja['SI'|'NO'] + (nom_emp_trab + dir_empresa + dpto_labora + cargo_labora + tel_labora1 + tel_labora2 + @cod_comuna_labora *Referencia a tabla Comuna*) + @cod_jornada *Referencia a tabla Jornada* + @cod_difusion *Referencia a tabla Difusion* + (des_difusion) + tel_emergencia + nombre_emergencia + parentesco_emergencia + actualizado[0] + @sit_academica *Referencia a tabla Situacion_academica* + @id_activo[1] *Referencia a tabla Activo* + fec_ingreso + fec_congelado + fec_abandono + fec_egreso + fec_retirado}
- Datos-profesor = {folio + rut_profesor + nombres + ap_paterno + ap_materno + dirección + @cod_comuna *Referencia a tabla Comuna* + tel_particular + tel_movil + email_principal + email_secundario + @cod_est_civil *Referencia a tabla Estado_civil* + @cod_sexo *Referencia a tabla Sexo* + fec_nacimiento + nacionalidad + nombre_emergencia + tel_emergencia +

(puesto_trabajo + unidad_trabajo + entidad_trabajo + dirección_trabajo + @cod_comuna_trabajo *Referencia a tabla Comuna* + tel_trabajo + fax_trabajo) + (cargo_academico + institución + dirección_institucion + @cod_comuna_institucion *Referencia a tabla Comuna* + tel_institucion + fax_institucion) + @id_activo[1|2] *Referencia a tabla Activo*}

- Datos-carreras = {nombre_carrera + prefijo + (mención)}
- Datos-cohortes = {cohorte + anio + @jornada *Referencia a tabla Jornada* + @id_carrera *Referencia a tabla Carrera*}
- Datos-ramos = {cod_ramo + nombre_ramo + nivel + h_presenciales + h_practicas}
- Datos-cursos = {@id_alumno *Referencia a tabla Alumno* + @cod_estado_curso[1] *Referencia a tabla Estado_curso* + cod_seccion + @id_ramo *Referencia a tabla Ramo* + @id_profe *Referencia a tabla Profesor* + @id_semestre *Referencia a tabla Semestre* + @id_est_sec[1] *Referencia a tabla Estado_seccion* + @id_cod_carrera + cant_notas=null] + num_intento *Para tabla Historial_cursos* + @id_seccion *Referencia a tabla sección* + @id_curso *Referencia a tabla curso*}
- Datos-malla-curricular = {@id_cod_carrera *Referencia a tabla Código_carrera* + @id_ramo *Referencia a tabla Ramo* + (@id_ramo_padre *Referencia a tabla Ramo* + @id_ramo_hijo *Referencia a tabla ramo*) *Para el Requisito*}
- Datos-cuentas-usuario = {rut_admin + nom_admin + email + user_admin + pass_admin *Encriptado con MD5* + tipo}

- Datos-horario = {@id_profe *Referencia a tabla Profesor* + dia + estado + @id_periodo *Referencia a tabla Periodo* + semestre + @cod_ramo *Referencia a tabla Ramo*}
- Informacion-alumno = {carrera + jornada + cohorte + folio + rut + nombres + ap_paterno + ap_materno + dirección + comuna + ciudad + región + tel_personal + tel_particular + email + fec_nacimiento + nacionalidad + sexo + estado_civil + colegio_egre + tipo_ensenianza + tipo_colegio + anio_egre_colegio + prom_notas + comuna_colegio + ciudad_colegio + región_colegio + psu + trabaja + (nom_emp_trab + dir_empresa + dpto._labora + cargo_labora + tel_labora1 + tel_labora2 + comuna_labora + ciudad_labora + region_labora) + jornada + difusion + (des_difusion) + tel_emergencia + nombre_emergencia + parentesco_emergencia + sit_academica + fec_ingreso + fec_congelado + fec_abandono + fec_egreso + fec_retirado}
- Informacion-profesor = {folio + rut_profesor + nombres + ap_paterno + ap_materno + dirección + comuna + ciudad + region + tel_particular + tel_movil + email_principal + email_secundario + estado_civil + sexo + fec_nacimiento + nacionalidad + nombre_emergencia + tel_emergencia + puesto_trabajo + unidad_trabajo + entidad_trabajo + dirección_trabajo + comuna_trabajo + ciudad_trabajo + region_trabajo + tel_trabajo + fax_trabajo + cargo_academico + institución + dirección_institucion + comuna_institucion + ciudad_institucion + region_institucion + tel_institucion + fax_institucion}
- Informacion-carreras = {nombre_carrera + prefijo + mension}
- Informacion-cohortes = {cohorte + anio + jornada + carrera + código}

- Informacion-ramos = {cod_ramo + nombre_ramo + nivel + h_presenciales + h_practicas}
- Informacion-cursos = {cod_seccion + nombre_ramo + nombre_profesor + semestre + estado}
- Informacion-malla-curricular = {codigo_ramo + nombre_ramo + requisito}
- Informacion-horario = {dia + estado}
- Contraseña-alumno = {@id_user_alumno + pass_alumno}
- Contraseña-profesor = {@id_user_profesor + pass_profesor}
- Email-alumno = {@id_alumno + email}
- Email-profesor = {@id_profesor + email}
- Notas = {@id_nota + @id_curso *Referencia a tabla Curso* + @id_alumno *Referencia a tabla Alumno* + rut *RUT alumno* + nombre *Nombre alumno* + nota}
- Informacion-notas = {rut *RUT alumno* + nombre *Nombre alumno* + nota}
- Certificado-alumno-regular = {motivo + nombre *Nombre alumno* + carrera *Carrera del alumno*}
- Respaldo-sistema-completo = *Exporta toda la información de la base de datos, incluyendo su estructura*
- Respaldo-datos = *Exporta solo los datos de la base de datos*
- Libro-clases = {nombre_profesor + carrera + jornada + cohorte + nombre_ramo + semestre + {nombre_alumno + rut} *Datos de alumnos*} + notas}

5.4.2. Almacenamiento de Datos

- Activo = {@id_activo + nombre['Activo']|'No Activo']}
- Alumno = {@id_alumno + folio + rut + nombres + ap_paterno + ap_materno + dirección + @cod_comuna *Referencia a tabla Comuna* + tel_personal + tel_particular + email + fec_nacimiento + nacionalidad + @cod_sexo *Referencia a tabla Sexo* + @estado_civil *Referencia a la tabla Estado_civil* + colegio_egre + @tipo_ensenianza *Referencia a tabla Tipo_ensenianza* + @tipo_colegio *Referencia a tabla Tipo_establecimiento* + anio_egre_colegio + prom_notas + @comuna_colegio *Referencia a tabla Comuna* + psu['SI']|'No'] + trabaja['SI']|'NO'] + (nom_emp_trab + dir_empresa + dpto._labora + cargo_labora + tel_labora1 + tel_labora2 + @cod_comuna_labora *Referencia a tabla Comuna*) + @cod_jornada *Referencia a tabla Jornada* + @cod_difusion *Referencia a tabla Difusion* + (des_difusion) + tel_emergencia + nombre_emergencia + parentesco_emergencia + actualizado[0|1] + ruta_foto}
- Avance_malla = {@id_avance_malla + @id_ramo *Referencia a tabla Ramo* + @id_alumno *Referencia a tabla Alumno* + @id_curso *Referencia a tabla Curso* + nota_final + @id_semestre *Referencia a tabla Semestre*}
- Cambio_curso = {@id_cambio_curso + @id_ramo *Referencia a tabla Ramo* + @id_semestre *Referencia a tabla Semestre* + @id_alumno *Referencia a tabla Alumno* + @id_cod_carrera *Referencia a tabla Código_carrera* + cant_notas + @activo *Referencia a tabla Activo*}

- Carrera = {@id_carrera + nombre_carrera + prefijo + (mención)}
- Certificado = {@id_certificado + @id_alumno *Referencia a tabla Alumno* + motivo + expiración *Tipo fecha* + validado[0|1]}
- Ciudad = {@cod_ciudad + nombre_ciudad + @cod_region *Referencia a tabla Region*}
- Codigo_carrera = {@id_cod_carrera + cohorte + anio + @jornada *Referencia a tabla Jornada* + @id_carrera *Referencia a tabla Carrera*}
- Comuna = {@cod_comuna + nombre_comuna + @cod_ciudad *Referencia a tabla Ciudad*}
- Curso = {@id_curso + @id_seccion *Referencia a tabla Seccion* + @id_alumno *Referencia a tabla Alumno* + @cod_estado_curso *Referencia a tabla Estado_curso*}
- Difusion = {@cod_difusion + nombre_difusion + descripción}
- Estado_civil = {@cod_est_civil + nombre_est_civil['Casado' | 'Divorciado' | 'Soltero' | 'Viudo']}
- Estado_curso = {@cod_estado_curso + nombre_estado_curso ['Aprovado' | 'Inscrito' | 'No inscrito' | 'Pendiente' | 'Reprobado']}
- Estado_seccion = {@id_est_seccion + nombre ['Abierta' | 'Cerrada' | 'Examen 1' | 'Examen 2' | 'Sin Acta']}
- Historial_cursos = {@id_historial + num_intento[0|1|2|3|4] + @id_curso *Referencia a tabla Curso* + @id_seccion *Referencia a tabla Seccion*}
- Horario_profesor = {@id_horario_profesor + @id_profe *Referencia tabla Profesor* + dia['LUN' | 'MAR' | 'MIE' | 'JUE' | 'VIE'] + estado +

- `@id_periodo *Referencia a tabla Periodo* + semestre *Con formato
<año:aaaa><sem:[01|02]>* + @cod_ramo *Referencia a tabla Ramo*}`
- `Jornada = {@cod_jornada + nombre_jornada['Diurno' | 'Vespertino']}`
 - `Malla = {@id_malla + @id_cod_carrera *Referencia a tabla
Codigo_carrera* + @id_ramo *Referencia a tabla Ramo*}`
 - `Nota = {@id_nota + nota + ponderación *Porcentaje* + @tipo_nota
Referencia a tabla Tipo_nota + fecha_creacion + fecha_modificacion
+ @id_curso *Referencia tabla Curso* + num_nota}`
 - `Nota_auxiliar = {@id_nota_aux + nota_aux + ponderacion_aux
Porcentaje + fec_creacion_aux + fec_modificacion_aux +
num_nota_aux + @tipo_nota *Referencia a tabla Tipo_nota* +
@id_cambio_curso *Referencia a tabla Cambio_curso*}`
 - `Periodo = {@id_periodo + hora_inicio *Formato hh:mm* +
hora_termino *Formato hh:mm* + @jornada *Referencia a tabla
Jornada*}`
 - `Plan_estudio = {@id_plan_estudio + @id_alumno *Referencia a tabla
Alumno* + @id_cod_carrera *Referencia a tabla Codigo_carrera* +
@sit_academica *Referencia a tabla Situacion_academica* +
@id_activo *Referencia a tabla Activo* + fec_ingreso + fec_congelado
+ fec_abandono + fec_egreso + fec_retirado}`
 - `Profesor = {@id_profe + folio + rut_profesor + nombres + ap_paterno +
ap_materno + dirección + @cod_comuna *Referencia a tabla
Comuna* + tel_particular + tel_movil + email_principal +
email_secundario + @cod_est_civil *Referencia a tabla Estado_civil* +
@cod_sexo *Referencia a tabla Sexo* + fec_nacimiento +`

nacionalidad + nombre_emergencia + tel_emergencia +
 (puesto_trabajo + unidad_trabajo + entidad_trabajo +
 dirección_trabajo + @cod_comuna_trabajo *Referencia a tabla
 Comuna* + tel_trabajo + fax_trabajo) + (cargo_academico + institución
 + dirección_institucion + @cod_comuna_institucion *Referencia a
 tabla Comuna* + tel_institucion + fax_institucion) + @id_activo
 Referencia a tabla Activo + ruta_foto}

- Ramo = {@id_ramo + cod_ramo + nombre_ramo + nivel +
h_presenciales + h_practicas}
- Reg = {@id_reg + ip + usuario + tipo + browser + hora *Formato fecha
aaaa:mm:dd hh:mm:ss*}
- Region = {@cod_region + nombre_region}
- Requisito = {@id_ramo_padre *Referencia a tabla Ramo* +
@id_ramo_hijo *Referencia a tabla Ramo* + @id_cod_carrera
Referencia a tabla Código_carrera}
- Seccion = {@id_seccion + cod_seccion *Formato: C <sem:[O|P]>
<año:aa> <cod_ramo> <correlativo>* + @id_ramo *Referencia a tabla
Ramo* + @id_profe *Referencia a tabla Profesor* + @id_semestre
Referencia a tabla Semestre + @id_est_sec *Referencia a tabla
Estado_seccion* + @id_cod_carrera *Referencia a tabla Código_carrera* +
cant_notas}
- Semestre = {@id_semestre + nombre *Formato: <año:aaaa>
<sem:[01|02]>*}
- Sexo = {@cod_sexo + genero}
- Situacion_academica = {@cod_sit_academica +
nombre_sit_academica}

- Tipo_ensenianza = {@cod_tipo_ens + nombre_tipo_ens}
- Tipo_establecimiento = {@cod_tipo_est + nombre_tipo_est}
- Tipo_nota = {@cod_tipo_nota + nombre_tipo_nota}
- Titulo = {@id_titulo + fecha_titulo + @id_alumno *Referencia a tabla Alumno*}
- User_admin = {@id_user_admin + rut_admin + nom_admin + email + user_admin + pass_admin *Encriptado con MD5* + tipo}
- User_alumno = {@id_user_alumno + @cod_alumno *Referencia a tabla Alumno* + user_alumno + pass_alumno *Encriptado con MD5*}
- User_profesor = {@id_user_profesor + @cod_profesor *Referencia a tabla Profesor* + user_profesor + pass_profesor *Encriptado con MD5*}

5.4.3. Entidades externas

- Alumno = *Corresponde al ente que utiliza los servicios ofrecidos por el centro de formación técnica, el cual debe cursar las asignaturas, asistir a clases y ser evaluado. Dentro del sistema, este tiene la facultad de visualizar la información correspondiente a sus actividades curriculares dentro de la institución*
- Profesor = *Es encargado de dictar las asignaturas dentro de la institución. Dentro del sistema está facultado para ingresar las evaluaciones hechas a los alumnos, indicar su disponibilidad horaria, comunicarse con los alumnos (vía correo electrónico) y dar por finalizado cada curso que se le asigne*
- Administrador de tipo gestionador = *Es el personal encargado de gestionar los procesos académicos que se realizan dentro del centro, tales como, ingresar alumnos y profesores, asignar alumnos y profesor a los cursos, iniciar y cerrar semestres, entregar información con respecto a los cursos, entre otros*
- Administrador de tipo administrador = *Es el personal encargado, al igual que el de tipo gestionador, de la mayoría de los procesos curriculares de la institución. Sin embargo, tiene la facultad de realizar respaldos al sistema y crear nuevos perfiles de usuario. Es, en tanto, la entidad con mayor incidencia en el sistema*
- Administrador de tipo básico (secretaría) = *Es el personal encargado de atender las necesidades de tipo administrativo con los alumnos. Por lo tanto solo tiene acceso al sistema con respecto a los flujos de salida*

5.4.4. Procesos Gestionador

- Ingresar_alumnos = *Proceso que permite ingresar alumnos al sistema cuando estos se integren a la institución*
- Editar_alumnos = *Proceso que permite modificar la información referente a un alumno en concreto*
- Ingresar_profesores = *Proceso que permite ingresar profesores al sistema que se integran a la institución*
- Editar_profesores = *Proceso que permite modificar la información referente a un profesor*
- Crear_cuentas_usuario = *Proceso que permite crear cuentas de usuario personalizadas*
- Ingresar_carreras = *Proceso que permite ingresar una nueva carrera para la institución*
- Editar_carreras = *Proceso que permite modificar la información referente a una carrera en particular*
- Ingresar_cohortes = *Proceso que permite ingresar una nueva cohorte, la cual es correlativa*
- Editar_cohortes = *Proceso que permite modificar la información de una cohorte en particular*
- Ingresar_asignaturas = *Proceso que permite ingresar nuevas asignaturas para la institución, pertenecientes a las diferentes carreras*
- Editar_asignaturas = *Proceso que permite modificar la información referente a una asignatura en particular*

- Crear_cursos = *Proceso que permite ingresar la información de un nuevo curso y la asignación tanto de un profesor como de los alumnos que lo compondrán*
- Iniciar_semestre = *Proceso que permite dar inicio a un nuevo semestre curricular*
- Finalizar_semestre = *Proceso que permite dar por finalizado un semestre curricular. Está condicionado por el cierre de los cursos del semestre en cuestión*
- Crear_malla = *Proceso que permite ingresar las distintas asignaturas organizadas por nivel, que comprenderán una malla académica*
- Editar_malla = *Proceso que permite modificar, cambiar o eliminar asignaturas dentro de una malla académica*
- Validar_certificado = *Proceso que permite validar los certificados de alumno regular que presenten los alumnos*
- Listar_alumnos = *Proceso que despliega un listado con los alumnos pertenecientes a la institución*
- Listar_alumnos_sin_curso = *Proceso que despliega un listado con los alumnos que fueron retirados de algún curso, con el objetivo de insertarlos nuevamente en otro*
- Listar_profesores = *Proceso que despliega un listado con los profesores pertenecientes a la institución*
- Listar_carreras = *Proceso que despliega un listado con las diferentes carreras que imparte la institución*
- Listar_asignaturas = *Proceso que despliega un listado con las diferentes asignaturas que se imparten en la institución*

- Obtener_acta_notas = *Proceso que permite exportar un acta de notas, correspondiente al detalle de las evaluaciones, profesor y otras características*
- Envío_correo_gestionador = *Proceso que permite al gestionador enviar un correo electrónico a profesores y alumnos*
- Emisión_certificado_gestionador = *Proceso que permite exportar un certificado de alumno regular*

5.4.5. Procesos Alumno

- Actualizar_correo_electrónico = *Proceso que permite al alumno modificar la información referente a su correo electrónico*
- Actualizar_datos_cuenta = *Proceso que permite al alumno modificar la información de su cuenta de usuario*
- Revisar_notas = *Proceso que permite al alumno desplegar sus evaluaciones durante el semestre académico*
- Envío_correo_alumnos = *Proceso que le permite al alumno enviar un correo electrónico al profesor que imparte la asignatura en cuestión*
- Revisar_horario_clases = *Proceso que permite desplegar el horario de clases donde se especifica el horario de cada asignatura durante los días de la semana*
- Listar_avance_malla = *Proceso que le permite al alumno desplegar la información referente al avance que tiene éste durante el transcurso de su carrera por cada asignatura*
- Emisión_certificado_alumno = *Proceso que le permite al alumno exportar un pre-certificado de alumno regular*

5.4.6. Procesos Profesor

- Actualizar_correo_electrónico = *Proceso que permite modificar la información referente al correo electrónico del profesor*
- Actualizar_datos_cuenta = *Proceso que permite al profesor modificar la información referente a su cuenta de usuario*
- Ingresar_horario_disponible = *Proceso que le permite ingresar sus horarios de disponibilidad durante la semana*
- Ingresar_cantidad_evaluaciones = *Proceso que permite ingresar la cantidad de evaluaciones que pretende realizar para cada asignatura*
- Ingresar_ponderaciones = *Proceso que le permite al profesor ingresar las ponderaciones que estime para cada evaluación dentro de su asignatura*
- Editar_ponderaciones = *Proceso que le permite modificar la ponderación de cada evaluacion*
- Ingresar_notas = *Proceso que le permite al profesor ingresar las evaluaciones que se les hacen a los alumnos durante el semestre para una asignatura en particular*
- Envío_correo_profesor = *Proceso que permite el envío de un correo electrónico a los alumnos pertenecientes a un curso*
- Revisar_horario = *Proceso que le permite al profesor visualizar su horario académico semanal durante el semestre*.

5.5. Modelo de Casos de Uso

El siguiente modelo representa el comportamiento de los distintos usuarios y las funciones que pueden realizar.

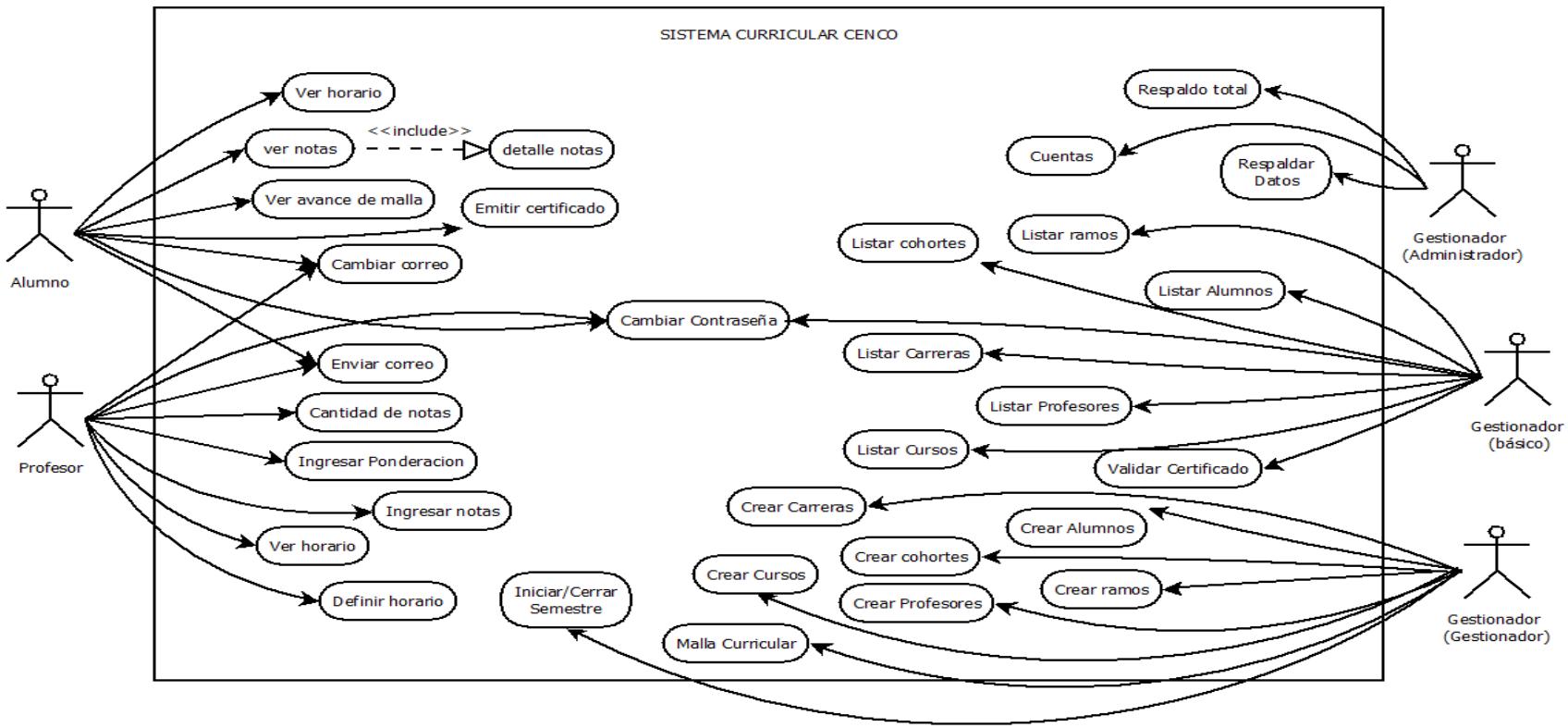


Figura 5.25: Modelo de casos de uso.

5.6. Seguridad del Sistema

La seguridad es parte vital en cualquier sistema informático, sin embargo cuando la información que se maneja es tan sensible que un cambio malintencionado puede perjudicar enormemente a una persona, esto se torna un tema que hay que tratar aún con mayor cuidado.

Existen enormes cantidades de riesgos cuando un sistema funciona vía web, es propenso a ataques, puede fallar el servicio, se pueden ingresar datos con fines maliciosos. Es por esto que para el sistema curricular del centro de formación técnica, se utilizaron varios niveles de seguridad, desde unos tan simples como diferenciar el tipo de usuario que ingresa y controlar sus privilegios, hasta controlar el completo funcionamiento de una consulta a la base de datos, para que no ponga en peligro la integridad de la información en caso de fallar.

A continuación se presentan los distintos medios que se usaron para asegurar la integridad del sistema y velar por el correcto uso de éste.

5.6.1. Perfiles de Usuario

Los perfiles de usuario son necesarios para dividir el total de funciones del sistema, según los privilegios y necesidades que tengan los distintos tipos de usuarios que utilizaran el servicio. Los privilegios están determinados tanto por el tipo de usuario o por la jerarquía dentro del tipo (en el caso del administrador) de esta manera se limita el acceso a los datos y funciones del sistema, según sea el caso.

A continuación se muestran los distintos perfiles de usuario con los que cuenta el sistema.

Perfil de Alumno

Los alumnos tendrán acceso a:

- Portal del perfil
- Revisar notas de cursos inscritos del semestre en curso
- Ver su avance de malla
- Ver su horario de clases
- Imprimir pre-certificado de alumno regular
- Actualizar correo electrónico
- Modificar contraseña de acceso al sistema
- Enviar correo electrónico a profesor en particular

Perfil de Profesor

Los profesores tendrán acceso a:

- Portal del perfil
- Ingresar cantidad de evaluaciones para cada curso
- Ingresar ponderaciones a cada nota parcial
- Ingresar notas
- Enviar correo a alumnos
- Definir horario disponible
- Revisar horario de clases
- Actualizar correo electrónico
- Modificar contraseña de acceso al sistema

Perfiles de Gestión

El perfil de gestión se encuentra dividido en tres sub perfiles, estas clasificaciones del gestor están dadas por la jerarquía dentro del centro de formación técnica y las funciones asociadas a cada una obedecen a la expresa petición de los funcionarios del centro. Los sub perfiles poseen las siguientes funciones, presentando desde el que tiene menos privilegios al que tiene más privilegios.

Perfil Básico

El perfil básico cuenta con los siguientes accesos:

- Listar alumnos
- Listar alumnos sin curso
- Emitir certificados de alumno regular
- Validar certificados de alumno regular
- Listar profesores
- Listar carreras
- Listar cohortes
- Listar ramos
- Listar malla curricular
- Listar cursos
- Modificar contraseña de acceso al sistema

Perfil de Gestión

Los gestores tienen los mismos accesos que el perfil básico, incluyendo los siguientes:

- Ingresar alumnos
- Editar datos de alumnos
- Ingresar profesores
- Editar datos de profesores
- Ingresar carreras
- Editar carreras
- Ingresar cohortes
- Editar cohortes
- Crear ramos
- Editar ramos
- Ingresar mallas curriculares
- Editar mallas curriculares
- Crear cursos
- Editar cursos
- Listar cursos
- Imprimir libro de clases
- Iniciar/Cerrar semestre
- Revisar evaluaciones de los cursos

Perfil de Administrador

Los administradores tienen los mismos accesos que el perfil básico y gestor, incluyendo los siguientes:

- Respaldar información de la base de datos
- Crear cuentas de usuarios

5.6.2. Control de accesos

El control de los accesos al sistema se realiza mediante un login, el cual está diferenciado en los tres tipos de usuarios antes mencionados. Cada usuario deberá escoger con el ratón en el tipo de cuenta que desea ingresar. Cada tipo de usuario cuenta con una tabla con su nombre y contraseña encriptada dentro de la base de datos.

La validación de los datos de acceso se realiza a nivel de base de datos, se verifica si existe un usuario con el nombre ingresado, y en el caso de que existiese, se verifica que la contraseña ingresada corresponde o no a ese usuario.

Por un tema práctico el primer ingreso al sistema, el nombre de usuario y su contraseña son la misma, sin embargo al ingresar por primera vez se le exige al usuario que cambie la contraseña. Esta acción es obligatoria y obedece a un cuidado personal del dato en cuestión, el sistema ya no se responsabiliza por el mal uso de la contraseña, si no que la responsabilidad recae directamente sobre el usuario.

Las contraseñas pueden ser modificadas en cualquier momento dentro del propio sistema, una vez que el usuario haya ingresado, la cual debe tener

como mínimo seis caracteres y contar con números y letras. La responsabilidad de la complejidad de la contraseña es del usuario.

Además del control de acceso, internamente en el sistema existe un registro de tipo log el cual identifica al usuario, el tipo de éste, su dirección IP, el navegador con el cual ingresó y la fecha y hora. Estos datos permiten obtener información importante como por ejemplo, los horarios de mayor afluencia del sistema, la frecuencia de ingreso por cada tipo de usuario, entre otras.

5.6.3. Validaciones

Si bien solo el usuario gestionador tiene acceso al ingreso de datos sensibles dentro del sistema, es necesario mantener validaciones para que se evite la inyección de código SQL o de scripts de java. Para esto se desarrollaron dos niveles de validaciones, una en tiempo real y otro después del envío de los datos.

La validación realizada con javascript se realiza previo al envío de los datos, se verifica que los caracteres ingresados dentro del campo sean los permitidos (ya sean letras o números), y además se verifica que estén dentro de los rangos permitidos (en el caso de las notas por ejemplo, para que no superen el 7 ni sean menores a 1).

Para aumentar la seguridad se implementó un segundo nivel de validación, posterior al envío de datos, ya que un usuario con intenciones maliciosas podría desactivar el control de javascript de su navegador y con esto deshabilitaría el primer nivel de seguridad de validación. Para evitar esto se usó una validación mediante PHP, posterior al envío de los datos, estas

validaciones se realizaron utilizando patrones de expresiones regulares, dependiendo del dato que se quería validar.

Tanto la validación previa al envío de los datos, como la posterior fueron desarrolladas de manera específica para cada tipo de dato en cuestión. Existen validaciones para verificar la integridad del rut, como también para validar el correcto formato de un correo electrónico, entre muchas otras.

Si se le da un correcto uso al sistema estas validaciones no son perceptibles por el usuario, solo se “activan” al momento de ingresar un valor no permitido por el sistema, por lo que no entorpece el funcionamiento ni el desempeño de éste.

5.6.4. Seguridad en la base de datos

Por defecto las bases de datos MySQL funcionan bajo el motor de almacenamiento MyISAM, este motor es muy flexible para el usuario administrador de la base, sin embargo no toma en cuenta varias políticas de seguridad que hacen que la base mantenga su integridad, como por ejemplo la verificación de las llaves foráneas.

La disconformidad existente frente al motor por defecto hizo necesaria la investigación sobre algún motor que brinde un mejor soporte a la base, así es como se decidió implementar el motor de almacenamiento InnoDB.

El motor InnoDB otorga una fiabilidad y consistencia muy superiores a MyISAM, algunas de las características principales del motor, son las siguientes:

- Recuperación de la totalidad de los datos ante un problema, ejecutando logs.
- Ordenamiento de los datos utilizando la clave primaria, de forma ascendente, por lo que los tiempos de las consultas son mucho menores y mejora la integridad.
- Posibilidad de condicionar la ejecución de una consulta, dependiendo si ésta finaliza correctamente o no.

Esta última característica que diferencia a InnoDB de MyISAM, es la que principalmente inclinó la balanza hacia este motor. Con la utilización de la sentencia ROLLBACK era posible cancelar los cambios realizados por una consulta que no logró finalizarse. Un ejemplo claro de esto es al momento de cerrar semestre, cuando este proceso se realiza ocurren muchos cambios de estado dentro de la base de datos. Si mientras este proceso se está ejecutando ocurre un desperfecto con la máquina o existe un corte de luz, cualquier cambio producido por la consulta antes de la interrupción quedará invalidado y la base por si sola volverá a su estado anterior a la ejecución de dicha consulta. Esto brinda un nuevo nivel de seguridad a la información, la cual no existe con el motor por defecto de las bases de datos MySQL.

CAPÍTULO VI

CONSTRUCCIÓN

6. Construcción

En este capítulo se describirá con mayor detalle la construcción de cada módulo del sistema, en el que se especifica cuál fue la lógica que se siguió en cada uno considerando las técnicas de programación que se utilizaron, pero sin caer en la descripción del código en sí, debido a que éste es muy extenso.

6.1. Módulo de ingreso.

El sistema de ingreso está construido para alumnos, profesores y administradores. A pesar que visualmente se vea idéntico, se hace la distinción a través del traspaso de una variable que indica si se trata de un alumno, un profesor o un administrador el que intenta ingresar.



Figura 6.26: Ingreso a través de lightbox.

- Como se puede apreciar en la Figura 6.27, el ingreso consta de un nombre de usuario y contraseña desplegados en un *lightbox*. La entrada de la contraseña es del tipo *password*, lo que permite que el contenido permanezca oculto.

- La validación se realiza utilizando la técnica Ajax, para así aumentar la seguridad, ya que condiciona a que el navegador soporte el lenguaje javascript, sin éste, simplemente no es posible acceder.
- Al momento de presionar el botón *Ingresar*, se verifica que el tipo de usuario, ya sea alumno, profesor o administrador, el nombre de usuario y la contraseña sean correctos. Además cabe destacar que la contraseña se encuentra encriptada en la base de datos mediante MD5¹³.
- En caso de que esto no sea correcto se despliega el siguiente mensaje:

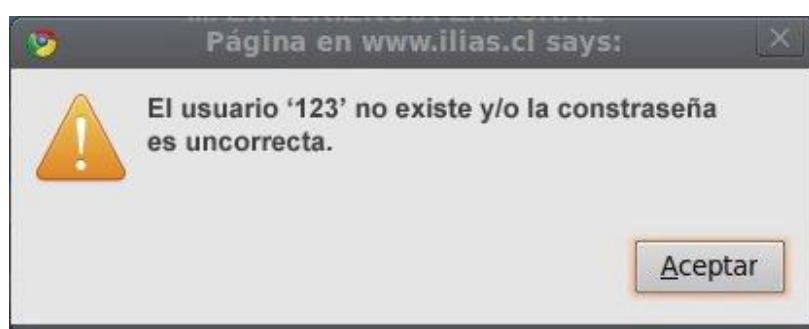


Figura 6.27: Mensaje al ingresar erróneamente la contraseña.

- Si se ingresan correctamente el usuario y la contraseña, se procede a cargar el portal respectivo.

¹³ MD5 es un algoritmo de reducción criptográfico de 128 bits ampliamente usado, creado en 1991 por Roland Rivest del MIT en reemplazo del entonces MD4.

6.2. Menú

El menú del sistema está dividido en 3 tipos según la clase del usuario que ingrese al sistema. Cada menú contiene las opciones necesarias para que ese usuario interactúe con la aplicación y mantenga los límites que se requieren según su jerarquía dentro de la organización.

El primer grupo es el de alumnos, los alumnos cuentan con un menú con todas las opciones disponibles para ellos, no existe diferenciación entre alumnos, todos poseen el mismo menú.



Figura 6.28: Menú de alumno

- El menú está dividido en seis botones principales y un Menú flotante con sub-categorías. Estos botones permiten al alumno a ingresar a todas las funciones actualmente disponibles para su categoría en el sistema.
- En el caso del menú flotante, la opción *Cambiar* despliega un submenú con dos posibilidades, *Correo*, donde se actualiza el correo del alumno para mejorar la contactabilidad, y *Contraseña*, para que el alumno pueda cambiarla cuando el estime conveniente.



Figura 6.29: Submenú de alumno

- La siguiente categoría de usuario es el de profesor, este tipo de usuario cuenta con tres botones fijos y tres menús flotantes con sub-categorías. Los botones fijos tienen la función de volver al portal, salir de la cuenta o acceder al sistema de envío de correos a alumnos.

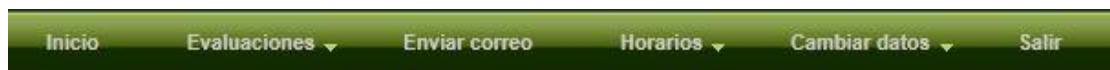


Figura 6.30: Menú del profesor

- Los tres botones con sub-categorías, están agrupadas en *Evaluaciones*, *Horarios* y *Cambiar datos*. El primero de ellos permite ingresar las cantidades de notas, las ponderaciones de cada una de ellas y luego el detalle de cada nota. El submenú *Horarios* permite al profesor acceder a los módulos de definición de disponibilidad horaria y ver su última configuración de horario. El submenú *Cambiar datos*, al igual que el de alumno, le permite cambiar sus correos (principal y secundario) y la contraseña de acceso al sistema.



Figura 6.31: Menú desplegable del profesor

- En el caso del administrador, esta categoría se divide en tres tipos de administradores, el básico, el gestionador y el administrador general. Cada uno de ellos posee funciones asociadas, el administrador posee todas las funciones disponibles del sistema, el gestionador posee las

funciones de gestión y no de mantenimiento del sistema, mientras que el básico tiene acceso solo a funciones de listados y revisiones.

- El menú del administrador básico presenta la misma distribución que le de gestionador, sin embargo tiene sus funciones limitadas.



Figura 6.32: Menú administrador básico

- Los menús desplegables asociados a este tipo de cuenta sólo permiten listar los elementos seleccionados, no se puede editar ni crear. Esto es una petición expresa de los gestoradores del centro de formación técnica.

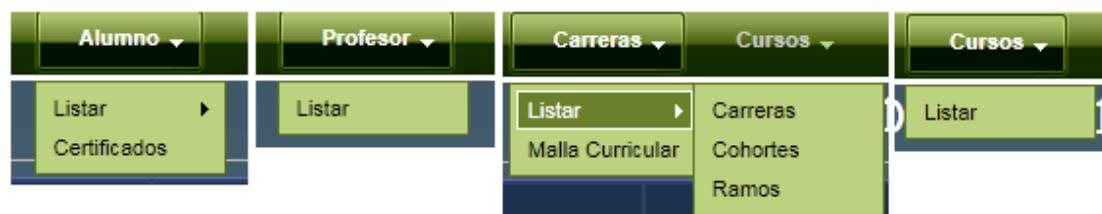


Figura 6.33: Menú desplegable del administrador básico

- El usuario gestorador, posee los mismos botones y menús desplegables que el básico, sin embargo se agrega la opción Semestre, donde el gestorador podrá iniciar o cerrar el semestre en curso. Además en sus menús desplegables tiene la opción de crear elementos, y editarlos.



Figura 6.34: Menú del administrador-Gestionador

- El ordenamiento de las opciones es el mismo que en el de menú administrador básico, sólo a los submenús se le agrega la función de ingreso de elementos.



Figura 6.35: Menú desplegable del administrador-Gestionador

- El último tipo de administrador es el que posee todos los privilegios del sistema, tiene los mismos menús que el administrador-gestionador, sin embargo se le agrega un nuevo menú desplegable llamado *Admin*, donde tiene acceso a generar respaldos del sistema y además puede crear cuentas de usuario de administradores.



Figura 6.36: Menú del administrador general

- El despliegue de los menús de administrador no funciona con tres menús distintos, es el mismo menú y visualmente se habilitan o deshabilitan las opciones, con esto se ahorran líneas de código y se simplifica la carga de dicho elemento.

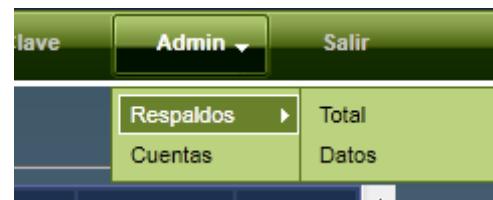


Figura 6.37: Menú desplegable del administrador general

6.3. Módulo Portal Administrador

Este módulo es la cara visible del sistema para los administradores. Está compuesto, al igual que los portales de alumnos y profesores, por un menú, el cual es distinto para cada tipo; administrador, gestionador y básico.

Otoño 2011						
CO123061	306: Estadística	AD1610D	Ruiz Vega, Alejandro Hernan	Examen 1	2	
CO123112	311: Taller de Programación II	AS1910V	Zuñiga Soto, Hugo Andres	Sin Acta	5	
CO123082	308: Sistemas de Información II	AS1910V	Medel Vergara, Marcelo Andres	Sin Acta	5	
CO123011	301: Administración de Personas	AD1610D	Ruiz Vega, Alejandro Hernan	Abierta	1	
CO123101	310: Estructura de Datos y Sistemas Informáticos	AS1910V	Medel Vergara, Marcelo Andres	Examen 2	7	
CO121051	105: Licencia Digital ICDL Básica	AS1910V	Medel Vergara, Marcelo Andres	Cerrada	7	
CO123021	302: ...	AS1910V	Medel Vergara, Marcelo Andres	Abrir	7	

Figura 6.38: Listado de cursos del semestre Otoño 2011.

- Como es posible ver en la Figura 6.38, la primera parte que se despliega en el portal es un listado con todos los cursos que se están impartiendo en el semestre actual, en este caso, el semestre Otoño 2011. Donde se especifica el código del curso, código y nombre de la asignatura, código de la cohorte, nombre del profesor, el estado actual del curso y la cantidad de alumnos inscritos.
- En la parte inferior se muestra un gráfico que entrega la cantidad de alumnos y la cantidad de cursos durante los últimos cuatro semestres

(dos años), como se puede apreciar en la Figura 6.39 (En la imagen solo aparecen dos semestres, esto porque para las pruebas el sistema se inició el año 2011).

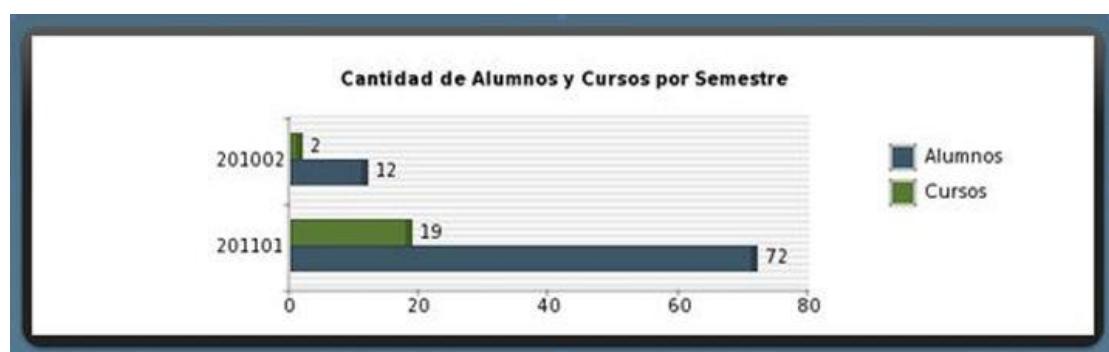


Figura 6.39: Gráfico de cantidades de alumnos y cursos por semestre.

6.4. Módulos de ingresos

6.4.1. Módulo ingreso de alumnos y profesores

Estos módulos son muy similares, la única diferencia está en la información de cada uno, donde el alumno tiene registros de su escolaridad y el profesor información de sus labores académicas previas.

6.4.1.1. Módulo de ingreso de alumnos

- El módulo de ingreso de alumnos parte con la selección mediante combobox de la carrera, jornada y cohorte. Este última muestra las cohortes correspondientes a la carrera y jornada indicadas anteriormente.

I. CARRERA A LA QUE POSTULA

Carrera: TÉCNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADMINISTRACIÓN DE Jornada: Diurno Cohorte: -Escoja Código- 15 16 Nueva Cohorte

II. ANTECEDENTES BÁSICOS DEL ALUMNO

Figura 6.40: Ingreso de carrera, jornada y cohorte para el alumno.

- En el caso que se comience con el periodo de matriculas, está la posibilidad de ingresar una nueva cohorte (módulo que será expuesto más adelante).

The screenshot shows a user interface for entering basic student information. At the top, it says "II. ANTECEDENTES BÁSICOS DEL ALUMNO". Below this, there are several input fields and dropdown menus. The "Folio" field is an input with a red asterisk. The "Rut" field is an input with a red asterisk. The "A. Paterno" and "A. Materno" fields are inputs with red asterisks. The "Nombres" field is an input with a red asterisk. Below these are dropdown menus for "Sexo" (Masculino), "Estado Civil" (Soltero), and "Fec. Nacimiento" (with dropdowns for "Año", "Mes", and "Día"). Finally, there are dropdown menus for "Nacionalidad" (Chilena) and "Sexo" again.

Figura 6.41: Información básica del alumno.

- La segunda instancia es el ingreso de la información básica. Donde algunos datos como el sexo, estado civil, nacionalidad y fecha de nacimiento son ingresados mediante *combobox*. Este último, compuesto por tres, donde el día cambia con respecto al mes, esto se hizo utilizando javascript y PHP. Y datos como el folio, RUT y nombre son ingresados mediante *inputs*.
- Cada elemento está validado (tanto en javascript como en PHP) respecto al tipo de ingreso, por ejemplo, el folio solo acepta caracteres numéricos al contrario con el apellido paterno, que solo acepta caracteres de tipo letras.
- Tanto el folio como el RUT están validados utilizando la técnica Ajax, la cual permite realizar una consulta a la base de datos para comprobar la existencia de cada campo, por ejemplo, si se ingresa un folio ya existente, en el momento de dejar el *focus* del *input*, se despliega el siguiente mensaje:



Figura 6.42: Mensaje al momento de ingresar un folio ya existente.

- Este mensaje, de ser positiva su respuesta, envía hacia el módulo de edición de alumno (el cual se describe más adelante).
- Si se ingresa un Rut ya existente, el mensaje es el siguiente:



Figura 6.43: Mensaje al momento de ingresar un Rut ya existente.

- Además, el Rut está validado en caso que se ingrese uno de forma incorrecta, esto a través del dígito verificador. En este caso, el mensaje es el siguiente:

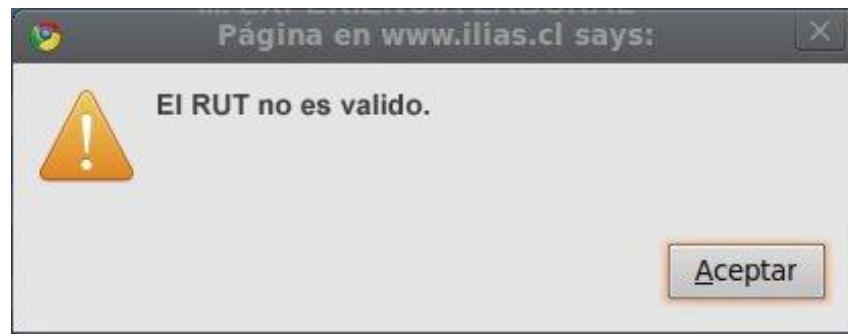


Figura 6.44: Mensaje en caso de ingresar un Rut no valido.

- A continuación se ingresan datos de la dirección del alumno, teléfonos y correo electrónico, donde el campo dirección es obligatorio.

III. DIRECCIÓN PERMANENTE DEL ALUMNO

Dirección: [Text Box] Región: Región Metropolitana [Dropdown] Ciudad: Santiago [Dropdown]
 Comuna: Santiago [Dropdown] Fono Casa: [Text Box] Fono Celular: [Text Box]
 Email: [Text Box] @ [Text Box]

Figura 6.45: Datos de la ubicación del alumno.

- Lo que sigue son datos de enseñanza media, como el colegio de egreso, su ubicación, tipo de establecimiento, entre otros.

IV. ANTECEDENTES ENSEÑANZA MEDIA

Colegio Egreso: [Text Box] Región: Región Metropolitana [Dropdown] Ciudad: Santiago [Dropdown] Comuna: Santiago [Dropdown]
 Tipo Colegio: Municipal Subvencionado [Dropdown] Tipo de Enseñanza: Científico-Humanista [Dropdown] PSU: SI NO
 Año Egreso: [Text Box] Prom. Notas: [Text Box]

Figura 6.46: Datos de enseñanza media.

- Luego se ingresan los datos laborales en caso que el alumno tenga trabajo, además de información en caso de emergencia.

V. ANTECEDENTES LABORALES

Trabaja: SI [Dropdown] Empresa: [Text Box] Departamento: [Text Box] Cargo: [Text Box]
 Dirección: [Text Box] Región: Región Metropolitana [Dropdown] Ciudad: Santiago [Dropdown] Comuna: Santiago [Dropdown]
 Teléfono 1: [Text Box] Teléfono 2: [Text Box]

VI. EN CASO DE EMERGENCIA AVISAR A

Nombre: [Text Box] Parentesco: [Text Box] Teléfono: [Text Box]

Figura 6.47: Datos laborales y de emergencia.

- Además de la información del alumno en sí, se registra la forma en que el alumno se enteró de la existencia de CENCO.

VII. OTROS DATOS

¿Cómo se enteró de la existencia de CFT CENCO?

<input checked="" type="radio"/> Sitio Web CENCO	<input type="radio"/> Otro Sitio Web	<input type="radio"/> Avisos en Prensa Escrita	<input type="radio"/> Amigo o Familiar
<input type="radio"/> Mailing	<input type="radio"/> Visita a Colegio	<input type="radio"/> Ferias Educativas	<input type="radio"/> Otro

Figura 6.48: Datos de difusión.

- Por último, se registra la información referente al movimiento del alumno dentro de CENCO, esto es, la fecha en que se matriculó, campo obligatorio, y en caso que se ingrese a un alumno antiguo, se puede ingresar el estado y su correspondiente fecha.

VIII. FECHAS MOVIMIENTOS DEL ALUMNO EN LA INSTITUCIÓN

Matriculado	<input type="text"/> dd / <input type="text"/> mm / <input type="text"/> aaaa	Egresado	<input type="text"/> dd / <input type="text"/> mm / <input type="text"/> aaaa	Estado Actual	<input type="text"/> REGULAR <input type="button" value="▼"/>
Congelado	<input type="text"/> dd / <input type="text"/> mm / <input type="text"/> aaaa	Retirado	<input type="text"/> dd / <input type="text"/> mm / <input type="text"/> aaaa	Abandono	<input type="text"/> dd / <input type="text"/> mm / <input type="text"/> aaaa

Figura 6.49: Datos de movimientos del alumno en CENCO.

- Para finalizar, se procede a guardar la información a través del botón *Guardar*.

6.4.1.2. Módulo de ingreso de profesores

El módulo de ingreso de profesores es muy similar al de alumnos, en cuanto a las validaciones del folio y Rut, como a las validaciones de campos numéricos o letras. La única distinción se encuentra en la información correspondiente a la experiencia laboral y académica.



III. EXPERIENCIA LABORAL

Puesto desempeñado	Unidad Administrativa	Entidad	
Dirección	Región	Región Metropolitana de Sant Ciudad Santiago	
Comuna	Santiago	Teléfono trabajo	Fax Trabajo

Figura 6.50: Datos de la experiencia laboral del profesor.



IV. EXPERIENCIA ACADÉMICA

Cargo Académico/grado	Institución donde hizo clases		
Dirección	Región	Región Metropolitana de Sant Ciudad Santiago	
Comuna	Santiago	Teléfono trabajo	Fax Trabajo

Guardar Volver

Figura 6.51: Datos de experiencia académica del profesor.

- Al igual que el módulo de ingreso de alumno, luego de ingresar todos los datos, se finaliza el proceso haciendo clic en el botón *Guardar*.

6.4.2. Módulo de ingreso de carreras y asignaturas.

Los módulos construidos para los ingresos de carreras y asignaturas son los mantenedores más fáciles de entender para los usuarios, ya que no existe una gran cantidad de parámetros a ingresar, además de contar con un diseño bastante simple.

6.4.2.1. Módulo de ingreso de carreras

Este módulo cuenta con tres parámetros a ingresar, siendo: Nombre de carrera, código de carrera (prefijo que se utiliza en la cohorte) y el código de mención (sufijo que se utiliza en la cohorte); para estos tres parámetros se realiza una validación al momento de escribir, que no permite que se ingresen valores numéricos, además el nombre de carrera y código carrera son campos obligatorios, no así el código de mención. En la Figura 6.27 se muestra el módulo descrito.

La captura de pantalla muestra un formulario titulado 'Ingreso de Carreras'. El formulario tiene tres campos de texto: 'Nombre Carrera', 'Código Carrera' y 'Código Mención'. Los primeros dos tienen asteriscos rojos (*) en su lado derecho, lo que indica que son campos obligatorios. Abajo del formulario hay dos botones: 'Guardar' y 'Volver'.

Figura 6.52: Módulo ingreso carrera.

6.4.2.2. Módulo Ingreso de asignaturas

Para este módulo es necesario ingresar de manera obligatoria los parámetros de nombre del ramo, nivel al cual pertenece el ramo, y la definición de las horas presenciales y prácticas correspondientes, siendo estas dos últimas opcionales. El código se asigna de manera automática correlativamente a los ya creados, esta opción se deja en la estructura debido al posible crecimiento de la cantidad de ramos, pudiendo necesitar ingresar un nuevo tipo de codificación para los ramos, sin embargo en estos momentos se encuentra deshabilitada. Este módulo se muestra en la Figura 6.28.

Crear Ramo

Código	<input type="text"/>
Nombre	<input type="text"/>
Nivel	-Escoja un nivel- *
Hrs. Presenciales	0
Hrs. Prácticas	0

Guardar **Volver**

Figura 6.53: Módulo ingreso ramos.

6.4.3. Módulo ingreso de cohortes

Este módulo se encuentra en el menú y dentro del módulo de ingreso de alumnos. Este permite dar inicio a una nueva cohorte para una asignatura y jornada dadas. El funcionamiento es sencillo; se selecciona la carrera y la jornada, de las cuales se verifica el año y cohorte actual, y se despliega en pantalla el año y cohorte siguiente.

La captura de pantalla muestra una ventana titulada 'Ingreso cohorte'. Dentro de la ventana, hay cuatro campos configurados:

- Carrera: TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADM
- Jornada: Vespertino
- Año: 2011
- Cohorte: 17

En la parte inferior de la ventana, hay dos botones: 'Guardar' y 'Volver'.

Figura 6.54: Ingreso de nueva cohorte.

- Como se puede apreciar en la Figura 6.53, se seleccionan la carrera y la jornada mediante dos *combobox*, los cuales, mediante Ajax, verifican el año y cohorte actual, es decir, la última ingresada. Luego se aumentan en uno y se despliegan en los *inputs* correspondientes.
- Antes de guardar la cohorte, es posible, si se quiere, cambiar esta cohorte y el año, en caso que en un año no ingresen alumnos a alguna carrera.
- Para finalizar, sólo basta con hacer clic sobre el botón Guardar y se crea la cohorte.

6.4.4. Módulo de ingreso de cursos.

Este módulo permite asignar alumnos, profesor y asignatura a un curso. Para efectos del sistema, existen dos entidades; curso y sección, donde sección tiene la información correspondiente al profesor, la asignatura, semestre y carrera de los alumnos, y el curso, está ligado a la sección y a cada alumno, por tanto, existe un curso por cada alumno perteneciente a una sección. Sin embargo, para CENCO este conjunto de elementos se conoce como *Curso*.

- Lo primero que se muestra es un menú el cual contiene un *combobox* por cada una de las características de la sección. Ordenados de izquierda a derecha están; carrera, código (cohorte), semestre, asignaturas, profesores y cupo máximo.

Código Curso	Asignatura	Profesor	Semestre	Estado
CO121021	102 - Contabilidad I	Medel Vergara Marcelo Andres	201201	Abierta
CO123031	303 - Presupuesto	Medel Vergara Marcelo Andres	201201	Abierta
CO121051	105 - Licencia Digital ICDL Básica	Medel Vergara Marcelo Andres	201201	Abierta

Figura 6.55: Opciones para crear un curso.

- Al elegir la carrera, utilizando la técnica Ajax, se despliegan las cohortes correspondientes a esa carrera.
- Luego se debe escoger el semestre, del cual esta preseleccionado el último, es decir, el semestre actual. Eso permite crear cursos para semestres anteriores, lo que no causa un gran impacto en el sistema.

- Al escoger el semestre, dependiendo si corresponde a Otoño (primer semestre) o Primavera (segundo semestre) se despliegan las asignaturas correspondientes. Esto ocurre, dado que cada asignatura sólo se dicta en uno de los dos semestres del año.
- Seleccionando la asignatura es cuando se realiza la carga de los alumnos y se habilita la elección de un profesor. El proceso de filtro de alumnos consiste en la carrera y correspondiente cohorte, junto con la asignatura, para la cual un alumno debe estar habilitado para cursarla. Las condiciones para cursar una asignatura son dos; en primer lugar, haber aprobado la asignatura previa, conocida como requisito, y en segundo lugar no haber reprobado la asignatura en cuestión más de tres veces, es decir, que un alumno tiene tres intentos para aprobar. Sin embargo, existen excepciones, las cuales se discuten con el administrador, y es él quien decide si al alumno se le da una cuarta oportunidad.
- Todos los filtros para desplegar los alumnos se realizaron con distintas funciones en PHP dentro del archivo XML que es utilizado por la tecnología Ajax, explicada en un capítulo anterior.

Carrera	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADMINISTRACION DE	Código	AD1509D		
Semestre	201201	Asignaturas	Matemáticas I		
Profesores	ABARZUA LOBOS PAULA ANDREA	Cupo	Máximo de Alumnos 30		
<hr/>					
#	Folio	Rut	Apellidos	Nombres	Intento
1	-	1603021600-0	CONTRERAS VALDES	CAROLINA ANDREA	4
2	-	1603100715-0	REBOLLEDO VASQUEZ	LUIS ANDRES	2
3	-	1600000077-0	REYES NAMONCURA	VALERIA ALEXANDRA	1
4	-	1600000764-7	RODRIGUEZ PARRA	ROBERTO MAURICIO	1
5	-	160274111-0	SEPULVEDA LEAL	JULIO	1
<hr/>					
Asignar		Volver			

Figura 6.56: Despliegue de alumnos para crear el curso.

- Como muestra la imagen anterior, se despliega información básica del alumno, como folio, RUT, nombre e intentos. Además, un alumno aparece destacado con amarillo en el caso que este sea su cuarto intento para aprobar la asignatura.
- Luego, se debe seleccionar al profesor y, si es necesario, el cupo máximo (el cual solo sirve de referencia, ya que no se almacena en la base de datos), para luego seleccionar a cada alumno, mediante los *checkbox* ubicados a la izquierda del folio, o la totalidad de ellos mediante el *checkbox* ubicado en el encabezado.

#	<input checked="" type="checkbox"/>	Folio	Rut	Apellidos	Nombres	Intento
1	<input checked="" type="checkbox"/>	-	11111111-1	CONTRERAS VALDES	CAROLINA ANDREA	4
2	<input checked="" type="checkbox"/>	-	11111111-1	REBOLLEDO VASQUEZ	LUIS ANDRES	2
3	<input checked="" type="checkbox"/>	-	11111111-1	REYES NAMONCURA	VALERIA ALEXANDRA	1
4	<input checked="" type="checkbox"/>	-	11111111-1	RODRIGUEZ PARRA	ROBERTO MAURICIO	1
5	<input checked="" type="checkbox"/>	-	11111111-1	SEPULVEDA LEAL	JULIO	1

Figura 6.57: Selección de alumnos.

- Para finalmente crear el curso, se debe hacer clic en el botón *Asignar*, donde se guarda tanto la sección como los cursos. Finalmente se muestra un mensaje de éxito en la creación del curso y se pregunta si se desea imprimir el libro del curso, el cual se exporta en formato Excel (este proceso se explicará posteriormente).



Figura 6.58: Mensaje de éxito al crear un curso.

6.5. Módulos de consultas y edición.

6.5.1. Módulo de consulta y edición de alumnos y profesores.

Ambos módulos tienen las mismas características, salvo algunos detalles, los cuales son propios de la información de cada uno. Por esto solo se expondrán las características en común.

Listado de Alumnos						
Carrera	TODAS	Folio	RUT	Buscar		
Nombres	A. Paterno	A. Materno		Limpiar		
#	Folio	RUT	Nombre	Carrera	e-Mail	Fono Móvil
1	N.A.	14551594-2	ABARCA PINO, MANUEL BENITO	AD1509V	N.A.	85151924
2	N.A.	15011584-2	ABURTO ZÚÑIGA, FERNANDO IVAN	AD1509V	N.A.	74287707
3	N.A.	15011585-2	ACEITON ULLOA, OMAR	AD1509Q	N.A.	78894298
4	N.A.	15001595-4	ACEVEDO REYES, ANDREA ELIZABETH	AD1610V	PATANDRA_321@HOTMAIL.COM	81528320
5	N.A.	14551595-4	ALARCON MARÍQUEZ, SERGIO ALEJANDRO	AD1509Q	THESMANES@HOTMAIL.COM	N.A.
6	N.A.	15001596-4	ALARCON RAMIREZ, MANUEL ANTONIO	CG1709V	N.A.	N.A.
7	N.A.	15001597-4	ALVARADO PARADA, CAROLINA	CG1709VOE	N.A.	N.A.
8	N.A.	15001598-1	ALVAREZ AVARIA, INGRID VANESSA	AD1610Q	VANESSA_1983_2008@HOTMAIL.COM	77232507
9	N.A.	15001599-1	ARANCIBIA RIQUELME, EMILIO ANDRES	AD1610Q	EMILIO.ARANCIBIA83@GMAIL.COM	90239643
10	N.A.	15001600-7	ARRIAGADA ALMANSA, PATRICIA ISABEL	AD1610V	PIARRIAGADA@GMAIL.COM	83828796

Figura 6.59: Módulo listado de alumnos.

Estos módulos contienen dos características importantes; un filtro y el listado.

El filtro está realizado con un *tag* de tipo formulario (*form*). El funcionamiento es simple, de las opciones que se despliegan se busca al que tenga esas características y se despliega en el listado al momento de presionar el botón *Buscar*. En el folio la búsqueda es exacta, en cambio, en el Rut, en el nombre y los apellidos la búsqueda es con similitud, es decir, que se compara el *string* indicado en el *input* respectivo con el campo de la base de datos, donde el *string* solo debe estar contenido en el campo. Por ejemplo, si se busca el nombre ‘Andrés’, se mostrará a todos los alumnos y profesores cuyo campo *Nombres* contenga el *string* ‘Andrés’.

The screenshot shows a search interface with the following fields at the top:

- Carrera: TODAS (dropdown menu)
- Folio: [text input]
- RUT: [text input]
- Buscar: [button]

Below these are three search fields:

- Nombres: Andres
- A. Paterno: A. Paterno
- A. Materno: [text input]

There is also a Limpiar (Clear) button. The main area displays a table of 10 filtered results:

#	Folio	RUT	Nombre	Carrera	e-Mail	Fono Móvil
1	N.A.	10000000-1	ARANCIBIA RIQUELME, EMILIO ANDRES	AD1610D	EMILIO.ARANCIBIA83@GMAIL.COM	96239843
2	N.A.	10000000-1	CUEVAS ARANCIBIA, PABLO ANDRES	AD1610D	PACUEVASARANCIBIA@HOTMAIL.COM	99500309
3	N.A.	10000000-1	MARDONES RIVERA, ELIAS ANDRES	PR110V	ELIASMARDONES1@HOTMAIL.COM	78249451
4	N.A.	10000000-1	MENDOZA MUÑOZ, CARLOS ANDRES	CG1810V	CARLOS.MENDOZAM@HOTMAIL.COM	82184839
5	N.A.	10000000-1	MIRANDA CARRASCO, IVAN ANDRES	AD1610V	OMEGA_ALFA3@HOTMAIL.COM	77896747
6	N.A.	10000000-1	REBOLLEDO VASQUEZ, LUIS ANDRES	AD1509D	LREBOLLEDO01@GMAIL.COM	82908990
7	N.A.	10000000-1	RIVEROS HERRERA, CLAUDIO ANDRES	PR110V	CLAUDIO.RH@HOTMAIL.ES	74737916
8	N.A.	10000000-1	TACCHI ROBLES, LEONARDO ANDRES	CG1810V	NCROW2010@GMAIL.COM	86734956
9	N.A.	10000000-1	TAPIA TRONCOSO, JAIME ANDRES	AS1910V	JAIME.TROLL_@HOTMAIL.COM	79221887
10	N.A.	10000000-1	TORRES CANIÚNIR, ROBERTO ANDRES	AS1910V	ROBERTOTORRES@JAHURO.COM	92161539

At the bottom center of the table are navigation arrows labeled 1 and 2.

Figura 6.60: Ejemplo del uso del filtro.

- La única diferencia que existe entre el filtro de alumnos y el de profesores es que en alumnos el primer filtro es *Carrera*, y en los profesores el primer filtro es *Activo*.

Carrera	TODAS	Folio	RUT	Buscar
Nombres	Andres	A. Paterno	A. Materno	Limpiar

Figura 6.61: Filtro de alumnos.

Estado	ACTIVO	Folio	RUT	Buscar
Nombres		A. Paterno	A. Materno	Limpiar

Figura 6.62: Filtro de profesores.

- La segunda instancia es el listado de alumnos y profesores, el cual no presenta grandes diferencias. Está compuesto por una numeración, folio, Rut, nombre, carrera (solo en el caso de alumnos), e-Mail, fono móvil y la opción que permite ver el detalle.

#	Folio	RUT	Nombre	Carrera	e-Mail	Fono Móvil
1	N.A.	12345678-9	ABARCA PINO, MANUEL BENITO	AD1509V	N.A.	85151824
2	N.A.	12345678-9	ABURTO ZUÑIGA, FERNANDO IVAN	AD1509V	N.A.	74287707
3	N.A.	12345678-9	ADEITON ULLOA, OMAR	AD1509D	N.A.	78894296
4	N.A.	12345678-9	ACEVEDO REYES, ANDREA ELIZABETH	AD1610V	PATANDRA.321@HOTMAIL.COM	81528320
5	N.A.	12345678-9	ALARCON MARQUEZ, SERGIO ALEJANDRO	AD1509D	THESMANES@HOTMAIL.COM	N.A.
6	N.A.	12345678-9	ALARCON RAMIREZ, MANUEL ANTONIO	CG1709V	N.A.	N.A.
7	N.A.	12345678-9	ALVARADO PARADA, CAROLINA	CG1709VDF	N.A.	N.A.
8	N.A.	12345678-9	ALVAREZ AVARIA, INGRID VANESSA	AD1610D	VANESSA_1983_2008@HOTMAIL.COM	77232507
9	N.A.	12345678-9	ARANCIBIA RIQUELME, EMILIO ANDRES	AD1610D	EMILIO.ARANCIBIA83@GMAIL.COM	90239643
10	N.A.	12345678-9	ARRIAGADA ALMANSA, PATRICIA ISABEL	AD1610V	PIARRIAGADA@GMAIL.COM	83828796

Figura 6.63: Listado de alumnos.

- El listado, al ser extenso, más allá del filtro, en caso que se encuentre en blanco, hace muy incómoda la forma de visualizar los alumnos o profesores, además de no ser eficiente, por lo tanto se creó una forma de paginación que se explicará a continuación.

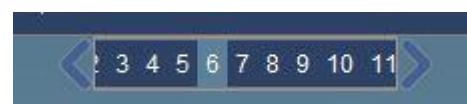


Figura 6.64: Paginación del listado de alumnos y profesores.

- El funcionamiento es el siguiente, se despliegan todos los alumnos luego de aplicarse el filtro, esto mediante un formulario y PHP (no se utilizó Ajax ya que esta técnica aún no se dominaba del todo por el equipo), luego estos son agrupados en grupos de diez donde cada fila era identificada con el grupo. Luego con ayuda de javascript y CSS se muestra solo una página a la vez. Además, la paginación que se muestra bajo el listado tiene la característica que se desplaza hacia la izquierda y derecha para navegar en las páginas. Esta característica está elaborada con javascript y CSS (sin embargo, no es compatible con el navegador Internet Explorer). Para acceder a una página, se hace clic sobre el número de ésta y se despliega en pantalla.
- Al hacer clic sobre la lupa, es posible acceder al detalle del alumno o profesor indicado, donde es posible hacer las modificaciones.

Edición de Alumnos

I. CARRERA A LA QUE PERTENECE

Carrera	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	Jornada	Diurno	Cohorte	15
---------	---	---------	--------	---------	----

II. ANTECEDENTES BÁSICOS DEL ALUMNO

Folio	456	Rut	10234567-8	Nacionalidad	Chilena
A. Paterno	ZUÑIGA	A. Materno	SOTO	Nombres	HUGO ANDRES
Sexo	Masculino	Estado Civil	Soltero	Fecha Nacimiento	1986-9-1

III. DIRECCIÓN PERMANENTE DEL ALUMNO

Dirección	Av. Presidente Balmaceda 1234
-----------	-------------------------------

Figura 6.65: Edición de Alumnos.

- Este módulo es similar al de ingreso, tanto para alumnos como para profesores, ya que tiene las mismas características de validaciones, por lo tanto no se especificará. La única novedad que presenta es que es posible ingresar una fotografía.

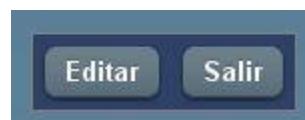


Figura 6.66: Botón Editar y Salir del módulo de edición.

- Para modificar la información e ingresar esta fotografía, se debe hacer clic sobre el botón *Editar* de la parte inferior del módulo.

 A screenshot of a web-based form for editing a profile. At the top, there is a placeholder for a profile picture with the text "A. Palermo ZUNIGA". Below it, there are input fields for "Folio" (456), "Rut" (12345678-9), "Nacionalidad" (Chilena), "Apellido Paterno" (A. Palermo), "Apellido Materno" (SOTO), "Nombre" (HUGO ANDRES), "Sexo" (Masculino), "Estado Civil" (Soltero), and "Fecha Nacimiento" (1986-9-1). A green-bordered box highlights the "Seleccionar archivo" (Select file) button and the note "No se eligió un archivo" (No file selected). Below this, a note says "Tamaño máximo 100KB". The section "III. DIRECCIÓN PERMANENTE DEL ALUMNO" is visible. At the bottom, there are fields for "Dirección" (with a placeholder "Av. Almirante Simpson"), "Región" (Región Metropolitana), "Ciudad" (Santiago), "Comuna" (Recoleta), "Teléfono Casa" (98712345), "Teléfono Celular" (98712345), and "Email" (h.zuniga.utm@gmail.com).

Figura 6.67: Ingreso de fotografía para el perfil.

- Al habilitarse la edición, se habilita también la instancia que permite el ingreso de la fotografía. La cual debe tener formato JPEG con un máximo de 100 KB. Al hacer clic en *Seleccionar archivo* se abre la pantalla donde se selecciona la imagen, dependiendo del sistema operativo que se tenga.

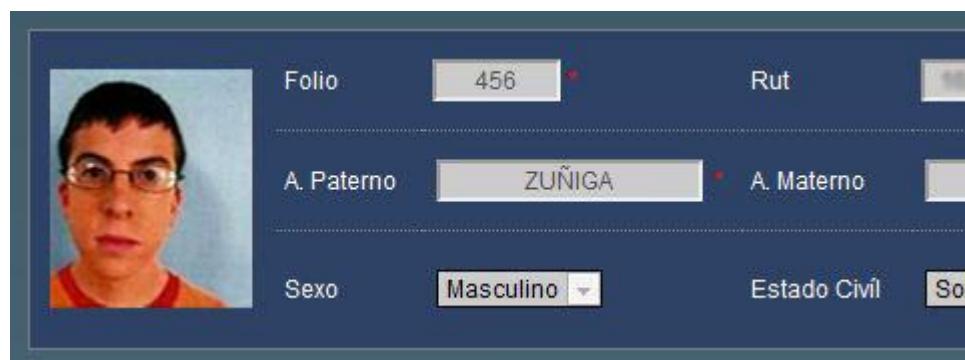


Figura 6.68: Fotografía en el perfil.

- La fotografía es almacenada en un directorio del servidor, donde el nombre tiene el formato “*alumno_<rut>.jpg*” o en el caso de profesores “*profesor_<rut>.jpg*”, donde *<rut>* es el Rut sin dígito verificador. Además en las tablas *Alumno* y *Profesor* de la base de datos existe un campo llamado *RUTA_FOTO*, el cual almacena la dirección del directorio más el nombre de la imagen.
- Finalmente para guardar se presiona el botón *Guardar*.

6.5.2. Módulo de consulta y edición de carreras y asignaturas.

Los módulos construidos para la búsqueda, consultar y/o editar carreras y ramos, fueron construidos de una manera sencilla y fácil de entender, ya que al momento que se lista el registro buscado, éste se puede editar sin tener que cargar un módulo nuevo; en cambio las cohortes son listadas y editadas de forma distinta, debido a que al editar existen más campos o características que se pueden cambiar, por lo tanto se creó un módulo especial para la edición de éstas.

6.5.2.1. Módulo consulta y edición de carreras

Este módulo muestra todas las carreras impartidas por CENCO, mostrando los campos más característicos, siendo estos: nombre de la carrera, código de carrera y código de mención, siendo estos dos últimos importantes para la codificación de las cohortes correspondientes, los datos son listados en forma de lista, en la realización no se creó una paginación debido a la poca cantidad de carreras que se ofrecen en la actualidad, sin embargo la estructura del código HTML permite agregar la paginación en jQuery, utilizado en los demás módulos de listados, siendo una opción viable para el futuro. El módulo corresponde a la Figura 6.69.

- Si se desea editar alguna carrera, basta con hacer clic en el botón editar correspondiente a la carrera a editar, y se habilitan los campos para realizar los cambios necesarios.

Nombre Carrera	Código Carrera	Código Mención	
TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADMINISTRACION DE EI	AD		Editar
TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN PREVENCION DE RIESG	PR		Editar
TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN GESTION DE CALIDAD	GC		Editar
TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ANALISIS DE SISTEMAS	AS		Editar
TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN CONTABILIDAD GENERAL	CG		Editar
TNS EN CONTABILIDAD GENERAL	CG	OF	Editar

[Volver](#)

Figura 6.69: Listado de carreras.

- Para guardar los cambios realizados en la carrera, se debe hacer clic en el botón guardar (Figura 6.70), y posterior a las validaciones respectivas, se guardan los cambios apareciendo el mensaje de la Figura 6.46.

TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN PREVENCION DE RIESG	PR		Guardar	Cancelar
TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN GESTION DE CALIDAD	GC			
TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ANALISIS DE SISTEMAS	AS			

Figura 6.70: Editar carreras.

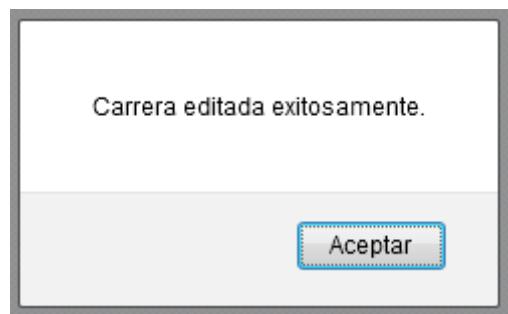


Figura 6.71: Mensaje posterior a la edición de la carrera.

6.5.2.2. Módulo consulta y edición de asignaturas

Este módulo fue construido de manera similar que el de las carreras, teniendo dos grandes diferencias respecto a éste, ya que el consultar ramos cuenta con un filtro (Figura 6.72) para realizar una búsqueda de un ramo en especial, siendo estos filtros por: código, nombre, nivel y horas; además de incluir un sistema de paginación en *jQuery*, con el cual se logra un orden del total de ramos impartidos en la institución. Si la búsqueda se realiza mediante el código o el nombre, se debe hacer clic en cualquiera de las dos lupa presentes, en cambio para los otros filtros, se debe escoger una de las opciones que se listan en el *combobox*; de esta manera se realizará la búsqueda de él o los ramos, siendo listados y paginados si es necesario.



Figura 6.72: Filtro para la búsqueda de ramos.

- Si se desea editar uno de los ramos buscados, se debe hacer clic en el botón editar (Figura 6.73), con esto se habilitan las celdas características del ramo para realizar los cambios, funcionando de la misma manera que la edición de las carreras, para posteriormente guardar los cambios realizados, en caso que sea necesario (Figura 6.74).

Código	Nombre	Nivel	Hrs. Presenciales	Hrs. Prácticas	
101	Administración General	1	0	0	<button>Editar</button>
102	Contabilidad I	1	0	0	<button>Editar</button>
103	Matemáticas I	1	0	0	<button>Editar</button>
104	Comunicación Oral y Escrita	1	0	0	<button>Editar</button>
105	Licencia Digital ICDL Básica	1	0	0	<button>Editar</button>
106	Introducción al Derecho	1	0	0	<button>Editar</button>
107	Primer Nivel de Inglés	1	0	0	<button>Editar</button>
108	Introducción a la Programación	1	0	0	<button>Editar</button>
109	Orientación a la Prevención de Riesgos	1	0	0	<button>Editar</button>
110	Marco Normativo de la Prevención de Riesgos I	1	0	0	<button>Editar</button>

Primera << 1 2 3 4 >> Última

Figura 6.73: Listado de ramos filtrados.

Código	Nombre	Nivel	Hrs. Presenciales	Hrs. Prácticas	
101	Administración General	1	0	0	<button>Guardar</button> <button>Cancelar</button>
102	Contabilidad I	1	0	0	
103	Matemáticas I	1	0	0	

Figura 6.74: Editar Ramo.

- Luego de realizar las validaciones correspondientes, los cambios son guardados, mostrando el mensaje de la Figura 6.75.

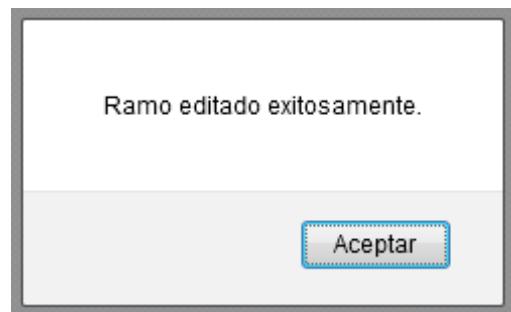


Figura 6.75: Mensaje posterior a la edición del ramo.

6.5.3. Módulo de consulta y edición de cohortes

6.5.3.1. Módulo de consulta de cohortes

Este módulo fue construido de manera similar a los listados de alumnos, debido a que se necesitan mostrar más campos, con los cuales identificar la cohorte que se busca, y como se explicó anteriormente, no se realizó una paginación por la poca cantidad de cohortes vigentes en la actualidad, sin embargo la estructura HTML creada, permite una rápida inclusión de una paginación de jQuery. Este módulo se muestra en la Figura 6.76. En caso de que se desee cambiar algún dato de una cohorte se debe hacer clic en la imagen de la lupa, con esto se redirecciona hacia un módulo construido para la edición de cohortes.

Cohorte	Año	Jornada	Carrera	Código	
15	2009	Diurno	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	AD1509D	
16	2010	Diurno	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	AD1610D	
1	2010	Vespertino	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	AD0110V	
15	2009	Vespertino	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	AD1509V	
16	2010	Vespertino	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	AD1610V	
19	2010	Vespertino	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ANALISIS DE SISTEMAS	AS1910V	
17	2009	Vespertino	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN CONTABILIDAD GENERAL	CG1709V	
18	2010	Vespertino	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN CONTABILIDAD GENERAL	CG1810V	
1	2010	Vespertino	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN GESTION DE CALIDAD	GC0110V	
1	2010	Diurno	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN PREVENCION DE RIESGOS	PR0110D	
1	2010	Vespertino	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN PREVENCION DE RIESGOS	PR0110V	
17	2009	Vespertino	TNS EN CONTABILIDAD GENERAL	CG1709VOF	

Figura 6.76: Listado de Cohortes.

6.5.3.2. Módulo de edición de cohortes

En este módulo se muestran los datos de la cohorte seleccionada en el módulo de listar, pudiendo realizar los cambios necesarios a la cohorte, siempre y cuando no se estén ingresando datos de una cohorte ya existente (Figura 6.77), teniendo como requisito mínimo ingresar el número correspondiente a la cohorte y el año, representado por las últimas dos cifras de éste. Al momento de guardar se realiza la validación anteriormente mencionada y posterior a esto se muestra el mensaje de la Figura 6.78.

The screenshot shows a form titled 'Edición de Cohorte'. At the top, it displays the career name 'TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN GESTION'. Below this, there are three input fields: 'Cohorte' with the value '1', 'Año' with the value '10', and 'Jornada' with the value 'Vespertino'. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (Save) and 'Volver' (Back).

Figura 6.77: Módulo de edición de cohorte.

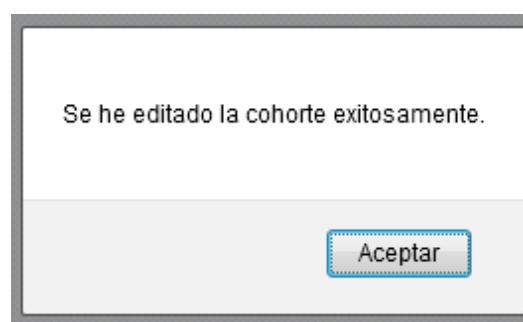


Figura 6.78: Mensaje posterior a la edición de la cohorte.

6.5.4. Módulo de consulta y edición de cursos.

6.5.4.1. Módulo de consulta de cursos.

Este módulo despliega un listado con la totalidad de cursos que se hayan impartido en CENCO. Dado que van en aumento cada semestre, existe un filtro, el cual por defecto muestra los cursos del semestre actual.

Código	Asignatura	Profesor	Semestre	Estado
	103: Matemáticas I	-Todos-	201201	-Todos-

Figura 79: Filtro para el listado de cursos.

- Como se puede apreciar en la Figura 6.79, el filtro consta del código del curso, asignatura, profesor, semestre y estado.
- El código corresponde a un input el cual tiene un subsistema de auto-completación, en el que al ingresar una secuencia del código de un curso, se despliega un listado de forma dinámica con los códigos similares. Para ello se utilizó la técnica Ajax la que junto con CSS permiten el listado de los cursos semejantes, como se aprecia en la siguiente figura.

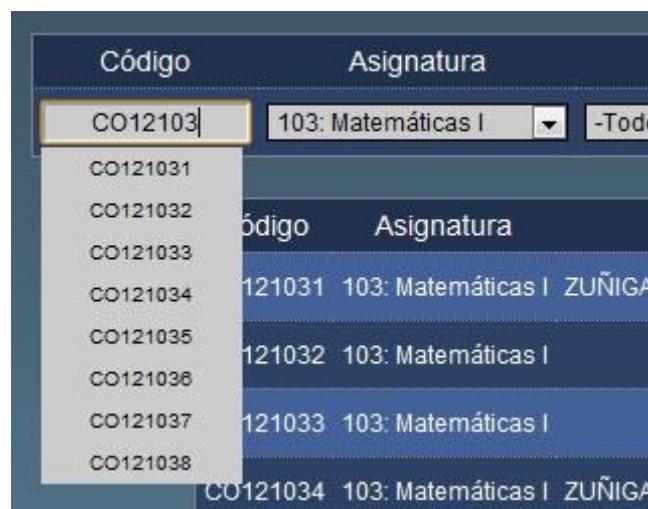


Figura 6.80: Auto-completación del código.

- Como se ve en la Figura 6.80, a medida que se escribe el código se despliega una lista con las coincidencias. Esta lista se despliega utilizando la técnica Ajax y gracias a CSS es posible desplegarla sobre el contenido de la página.
- Para el filtro de asignaturas, allí se muestran todas a través de un combobox, al igual que los profesores, donde al cargar está preseleccionada la opción *Todos*. Los semestres se muestran también en combobox en el cual está preseleccionado el semestre actual.

Asignatura	Profesor	Semestre	Estado
103: Matemáticas I	-Todos-	201201	-Todos-
		-Todos-	
		201001	
		201002	
		201101	
		201102	
	ZUÑIGA SOTO, HUGO ANDRE	201201	Cerrada
		201202	

Figura 6.81: Despliegue de los filtros.

- Al seleccionar cualquiera de las opciones del filtro, se cargan los cursos correspondientes automáticamente mediante la técnica Ajax.

Código	Asignatura	Profesor	Semestre	Estado
	103: Matemáticas I	ZUÑIGA SOTO HUGO.	201201	-Todos-
Código Asignatura Profesor Semestre Estado				
CO121031	103: Matemáticas I	ZUÑIGA SOTO, HUGO ANDRES	201201	Cerrada
CO121034	103: Matemáticas I	ZUÑIGA SOTO, HUGO ANDRES	201201	Cerrada
CO121035	103: Matemáticas I	ZUÑIGA SOTO, HUGO ANDRES	201201	Cerrada
CO121036	103: Matemáticas I	ZUÑIGA SOTO, HUGO ANDRES	201201	Cerrada
CO121037	103: Matemáticas I	ZUÑIGA SOTO, HUGO ANDRES	201201	Abierta

Figura 6.82: Listado de cursos.

- Como se aprecia en la Figura 6.82, se despliegan los cursos dadas las opciones del filtro. Para cada curso, dentro del listado está la opción de *Editar* y exportar libro de clases (símbolo de MS Excel). Este último permite exportar el libro de clases del curso determinado en formato Excel para su impresión.

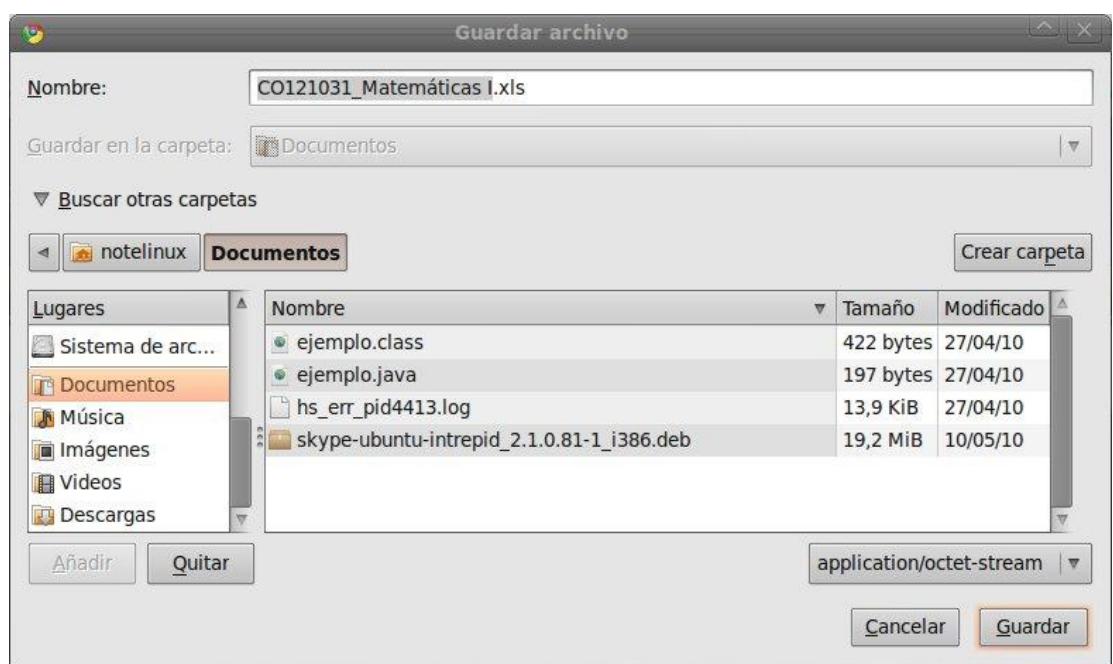


Figura 6.83: Guardar Libro de Clases.

- Como se aprecia en la Figura 6.83, el archivo exportado tiene como nombre el código del curso y el nombre de la asignatura.
- El libro de clases contiene cuatro hojas en las cuales tiene información de alumnos, planilla de asistencia y de notas.

 Registro de Actividades Académicas PRIMER SEMESTRE 2012																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">PROFESOR</td> <td>HUGO ANDRES ZUNIGA SOTO</td> <td>CODIGO</td> <td>AD1610D</td> </tr> <tr> <td>CARRERA</td> <td>TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS</td> <td>JORNADA</td> <td>DIURNO</td> </tr> <tr> <td>ASIGNATURA</td> <td>Matemáticas I</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DIAS DE CLASES</td> <td></td> <td>HORARIO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FECHA DE INICIO</td> <td></td> <td>FECHA DE TERMINO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SEMESTRE</td> <td></td> <td>N° DE HORAS</td> <td>0</td> </tr> </table>	PROFESOR	HUGO ANDRES ZUNIGA SOTO	CODIGO	AD1610D	CARRERA	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	JORNADA	DIURNO	ASIGNATURA	Matemáticas I			DIAS DE CLASES		HORARIO		FECHA DE INICIO		FECHA DE TERMINO		SEMESTRE		N° DE HORAS	0
PROFESOR	HUGO ANDRES ZUNIGA SOTO	CODIGO	AD1610D																					
CARRERA	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	JORNADA	DIURNO																					
ASIGNATURA	Matemáticas I																							
DIAS DE CLASES		HORARIO																						
FECHA DE INICIO		FECHA DE TERMINO																						
SEMESTRE		N° DE HORAS	0																					

Figura 6.84: Portada del libro de clases exportado.

	 Centro de Formación Técnica CENCO		
Datos Alumnos(as)			
Nº	Apellidos	Nombres	Rut
1	SILVA ARAYA	PATRICIA	9476648-6
2	ROSALES SOTO	JESSENIA DEL CARMEN	15327904-7
3	PRADO AVENDA	YAMILA FRANCISCA	12880258-4
4	FIERRO FIERRO	DENIS HAROLDO	15268112-7

Figura 6.85: Datos de alumnos del libro de clases exportado.

	 Centro de Formación Técnica CENCO							
Planilla de Asistencia								
Nº	Nombre Alumnos(as)	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha
1	SILVA ARAYA	PATRICIA						
2	ROSALES SOTO	JESSENIA DEL CARMEN						
3	PRADO AVENDA	YAMILA FRANCISCA						
4	FIERRO FIERRO	DENIS HAROLDO						
Totales Inasistencias								
Firma Docente								
Nomenclatura a utilizar:		*	Presente	X	Ausente	JL	Justif	

Figura 6.86: Planilla de asistencia del libro de clases.



Centro de Formación Técnica CENCO											
Planilla de Calificaciones		Fecha	1	Fecha	2	Fecha	3	Fecha	4	A (1+2+3+4)	Fecha
Nº	Nombre Alumnos(as)	Nota 1	%	Nota 2	%	Nota 3	%	Nota 4	%	60%	Solemne
1	SILVA ARAYA PATRICIA										
2	ROSALES SOTO JESSENIA DEL CARMEN										
3	PRADO AVENDA YAMILA FRANCISCA										
4	FIERRO FIERRO DENIS HAROLDO										
<u>Firma Docente</u>											
Nomencatura a utilizar:		A	Aprobado	R	Reprobado						

Figura 6.87: Planilla de notas del libro de clases.

- Al momento de presionar el botón *Editar*, se envía al módulo que permite modificar este curso, el cual se explica a continuación.

6.5.4.2. Módulo de edición de cursos

Este módulo permite modificar dos ámbitos del curso, el profesor y los alumnos. Donde es posible tanto agregar como quitar alumnos.

- Lo primero que se muestra es la información del semestre, la asignatura del curso, un listado en un combobox de los profesores, donde el profesor pre-seleccionado es el actual, lo que permite cambiarlo.

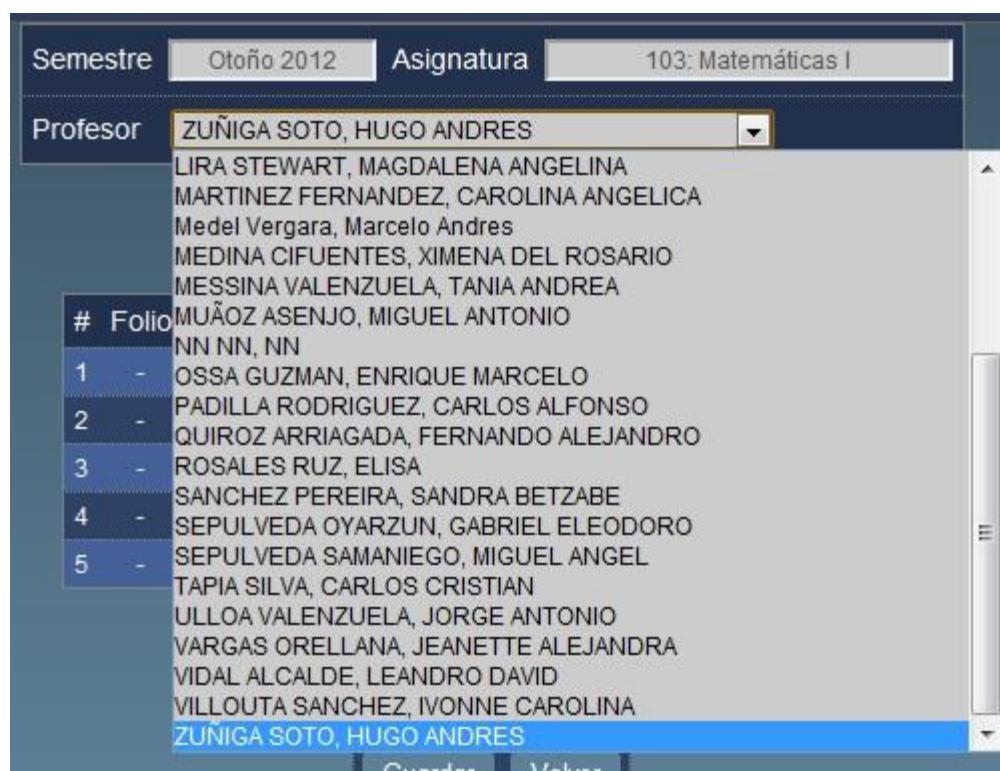


Figura 6.88: Cambio de profesor para un curso.

- Lo que sigue es el listado con los alumnos, donde se despliega el folio, Rut, nombre completo y la opción de eliminarlos del curso, tanto eliminarlos a todos o uno por uno.

Curso CO121037				
#	Folio	Rut	Apellidos	Nombres
1	-	11111111-1	CONTRERAS VALDES	CAROLINA ANDREA
2	-	11111111-1	REBOLLEDO VASQUEZ	LUIS ANDRES
3	-	11111111-1	REYES NAMONCURA	VALERIA ALEXANDRA
4	-	11111111-1	RODRIGUEZ PARRA	ROBERTO MAURICIO
5	-	11111111-1	SEPULVEDA LEAL	JULIO

 Agregar Alumnos

Guardar Volver

Figura 6.89: Listado de alumnos de un curso.

- Como se aprecia en la Figura 6.89, además del listado aparece abajo la opción de *Agregar Alumnos*, la cual permite como su nombre lo indica, agregar alumnos al curso. Al hacer clic se muestra el siguiente *lightbox*.

#	Folio	Rut	Apellidos	Nombres
1	456	1234567	ZUÑIGA SOTO	HUGO ANDRES

Agregar

Figura 6.90: Listado de alumnos disponibles para agregar a un curso.

- Como se puede apreciar en la Figura 6.90, se muestra un listado con los alumnos disponibles para agregar al curso, donde con seleccionarlo y presionar el botón Agregar, este alumno pasa a ser parte del curso, no sin antes presionar el botón *Guardar*.
- En caso de que no existan más alumnos disponibles, se muestra el siguiente mensaje.

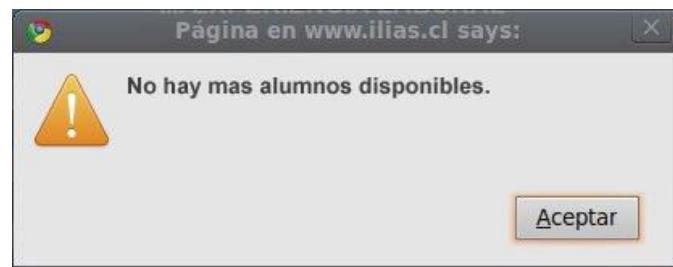


Figura 6.91: Mensaje al no haber alumnos disponibles.

#	Folio	Rut	Apellidos	Nombres	
1	-	1903021990-0	CONTRERAS VALDES	CAROLINA ANDREA	
2	-	1901061990-9	REBOLLEDO VASQUEZ	LUIS ANDRES	
3	-	1900063774-6	REYES NAMONCURA	VALERIA ALEXANDRA	
4	-	19389754-7	RODRIGUEZ PARRA	ROBERTO MAURICIO	
5	-	1902074118-6	SEPULVEDA LEAL	JULIO	
6	456	19294800-7	ZUÑIGA SOTO	HUGO ANDRES	

Figura 6.92: Listado de alumnos cuando se ha agregado uno.

- En la Figura 6.92 se aprecia como el alumno recientemente agregado queda de color verde, esto permite identificar a los alumnos que se han agregado, al contrario de los alumnos que se eliminan, los cuales se demarcan con color rojo, como se puede ver a continuación.

#	Folio	Rut	Apellidos	Nombres	
1	-	1903021990-0	CONTRERAS VALDES	CAROLINA ANDREA	
2	-	1901061990-9	REBOLLEDO VASQUEZ	LUIS ANDRES	
3	-	1900063774-6	REYES NAMONCURA	VALERIA ALEXANDRA	
4	-	19389754-7	RODRIGUEZ PARRA	ROBERTO MAURICIO	
5	-	1902074118-6	SEPULVEDA LEAL	JULIO	
6	456	19294800-7	ZUÑIGA SOTO	HUGO ANDRES	

Figura 6.93: Listado de alumnos a agregar y eliminar a un curso.

- Como se puede ver en la Figura 6.93, además de ser marcados con color rojo, estos el ícono de eliminar cambia al de agregar, en el caso de cometer algún error al seleccionar los alumnos que se desea eliminar. Al igual que los alumnos del curso, los que se agregarán también es posible eliminarlos a través del ícono correspondiente.

- Si se quiere volver a ingresar alumnos, se despliega el siguiente mensaje.

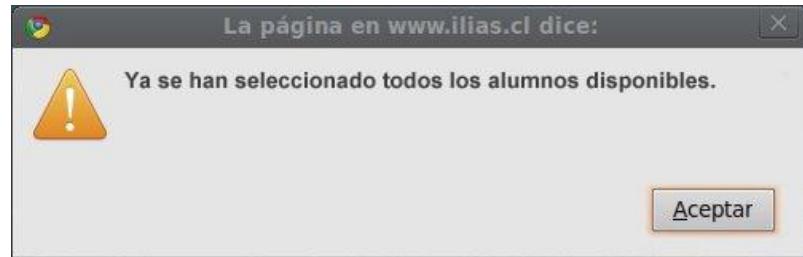


Figura 6.94: Mensaje al agregar alumnos después de haber seleccionado todos los posibles.

- En el caso que el curso ya se encuentre con calificaciones, es decir, que se encuentre durante el periodo de notas parciales, y se quiera eliminar a un alumno del curso se despliega el siguiente mensaje.

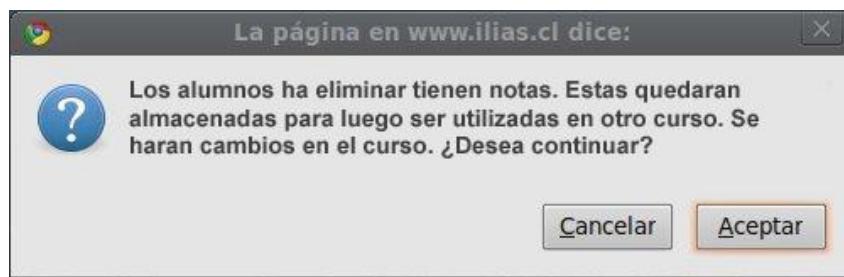


Figura 6.95: Mensaje al eliminar un alumno que ya tiene notas.

- En el caso que la respuesta sea positiva, el alumno pasa a integrar el listado de Alumnos Sin Curso, el cual fue explicado anteriormente.
- Finalmente, al presionar el botón *Guardar* se despliega el siguiente mensaje.

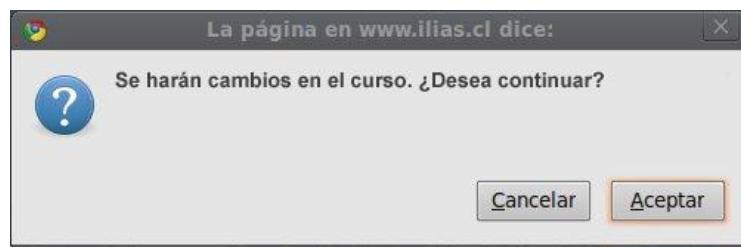


Figura 6.96: Mensaje antes de guardar el curso.

- En caso de ser positiva la respuesta, se afirma la edición del curso y se muestra finalmente ya modificado.



Figura 6.97: Mensaje de éxito al modificar un curso.

6.6. Módulo de validación de certificados

Los certificados emitidos por el alumno pueden ser validados por un usuario externo, sin necesidad de tener una cuenta dentro del sistema. Para que sea válido un certificado, este debe haber pasado previamente por la aprobación de un gestionador del centro de formación técnica, por lo que existen dos instancias de validación.

6.6.1. Validación por usuario externo

El certificado de alumno regular emitido por el alumno no es válido si no contiene la validación emitida por el gestionador del centro, para que un usuario externo al centro pueda verificar la autenticidad del certificado, este contiene un código de validación en su parte inferior, donde se presentan todos los alcances que posee el documento, como fecha de validez y la exigencia de que el documento se presente junto a un timbre o firma del centro.

Este documento solo será válido para presentarlo por el motivo antes señalado y presentando firma y timbre del centro de formación técnica CENCC

El periodo de validez del documento es de 30 días a partir de la fecha de emisión

Para validar el documento ingrese a la dirección www.ilias.cl/cencotest/ haga click en el botón Validar Certificado

y luego ingrese el siguiente código 8412164

Figura 6.98: Detalle de certificado

Teniendo ese código un usuario externo que recibe el certificado y que desea validarla, puede acceder a la misma página del centro y sin necesidad de loguearse haciendo clic en el botón de Validar Certificado ubicado en la parte inferior del sitio.

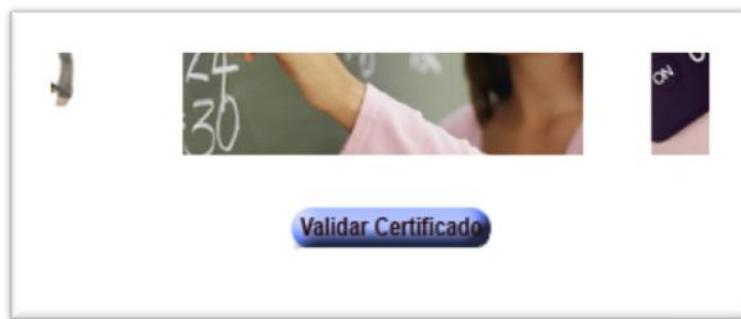


Figura 6.99: Botón de validación de certificados

- Cuando el usuario externo hace clic en el botón se despliega una ventana de validación donde se le pide ingresar el código adjunto en el certificado, esta caja de texto se encuentra validada mediante PHP y javascript para que el usuario sólo pueda ingresar números, en el caso de ingresar letras éstas se borrarán automáticamente dejando únicamente los números dentro de la caja.



Figura 6.100: Validación de certificados

- Una vez ingresado el código, se pueden producir tres alternativas, la primera es que el código ingresado no sea válido o haya expirado, esto se puede producir por que el certificado fue emitido hace más de 30 días, o por que el alumno adulteró o falsificó el documento, para cada caso se presenta un mensaje distinto, en la siguiente imagen se muestra el mensaje que se le da al usuario en caso de que el código de certificado que se introdujo no se encuentre registrado por el sistema.

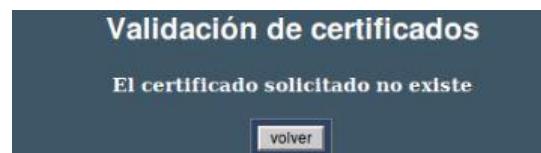


Figura 6.101: Certificado inexistente

- La segunda posibilidad es que el certificado exista, sea válido y sin embargo aún no haya sido validado por el centro de formación técnica, por lo que, para efectos prácticos el certificado no es válido.

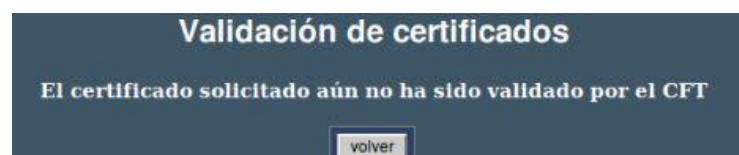


Figura 6.102: Certificado aún no validado

- La última instancia, es donde el certificado se encuentra correctamente emitido y fue validado por el centro de formación técnica, en tal caso, se le presenta al usuario externo los datos de emisión del certificado, como el motivo, la fecha de emisión y los datos del alumno. Con estos datos el usuario puede comparar el documento entregado con los datos brindados por el sistema y dar así la última validación de la información entregada por el alumno.



Figura 6.103: Certificado válidamente emitido

6.6.2. Validación del gestionador

El gestionador debe validar los certificados emitidos por los alumnos, para eso accede al menú Alumno y selecciona la opción Certificados luego aparecerá una ventana donde se deberá escribir el código que se encuentra en la parte inferior del certificado, igual como lo hace un usuario externo al querer validar el certificado. Sin embargo la diferencia radica en que cuando el certificado aún no ha sido validado por el gestionador, aparece un botón con la opción de realizar esa operación.



Figura 6.104: Validar certificado por gestorador

- Si el gestorador verifica que el alumno no tiene deudas con la institución, puede validar el certificado haciendo clic en el botón de esa ventana, posterior a hacerlo aparecerá un mensaje avisando al usuario que el certificado ya se encuentra validado. Con esto cambia su estado y el usuario externo ya podrá ver los detalles de ese certificado.

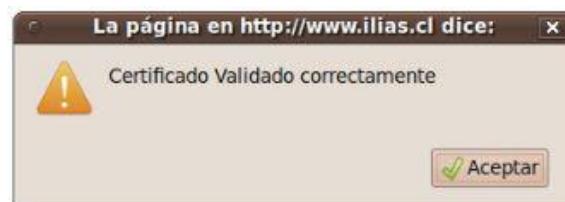


Figura 6.105: Certificado validado

6.7. Módulo de edición y creación de mallas curriculares.

Este módulo tiene la particularidad de que se construyó pensando en crear y modificar una malla curricular de forma gráfica, es decir, visualizar una malla curricular tal cual como se ve en la mayoría de los casos, en especial, como la muestra el sitio web de CENCO.

■ Organización Curricular

Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV	Semestre V
ADMINISTRACIÓN GENERAL	ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES	ADMINISTRACIÓN DE PERSONAS	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	
CONTABILIDAD I	ADMINISTRACIÓN DE COSTOS	FINANZAS	CONTABILIDAD Y FINANZAS PÚBLICA	PRÁCTICA LABORAL
MATEMÁTICAS I	MATEMÁTICAS II	PRESUPUESTO	LEGISLACIÓN PÚBLICA	
COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	MATEMÁTICAS FINANCIERAS	MARKETING	EJECUCIÓN PRIVADA Y SOCIAL DE PROYECTOS	
HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES	ECONOMÍA APLICADA A LA ADMINISTRACIÓN	APLICACIONES COMPUTACIONALES	TALLER INTEGRAL DE SERVICIO PÚBLICO	
INTRODUCCIÓN AL DERECHO		ESTADÍSTICA	ETICA Y EJERCICIO PROFESIONAL	TRABAJO DE TITULACIÓN
PRIMER NIVEL INGLÉS				
APRESTO TECNOLÓGICO	PRÁCTICA INTRODUCTORIA DISEÑO DE PROCESOS	PRÁCTICA INTRODUCTORIA ÁREA RECURSOS HUMANOS	PRÁCTICA INTRODUCTORIA SERVICIO PÚBLICO	
PRIMERA SALIDA OCUPACIONAL CERTIFICADA	SEGUNDA SALIDA OCUPACIONAL CERTIFICADA	TERCERA SALIDA OCUPACIONAL CERTIFICADA	CUARTA SALIDA OCUPACIONAL CERTIFICADA	
ESPECIALIZACIÓN TÉCNICA EN HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES	ESPECIALIZACIÓN TÉCNICA EN CONTROL DE CALIDAD DE PROCESOS	ESPECIALIZACIÓN TÉCNICA EN CONTROL DE PROCESOS RRHH	ESPECIALIZACIÓN TÉCNICA EN ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS	

Figura 6.106: Malla Curricular de la carrera de Administración de Empresas expuesta en el sitio web de CENCO.

Otra característica es que permite tanto crear como modificar una malla curricular, esto dependiendo si se cumple lo siguiente; cuando se inicia un nuevo semestre, se debe crear una nueva cohorte para cada una de las carreras en las que se han matriculado alumnos. En este caso, la malla curricular perteneciente a la nueva cohorte es la misma que la malla curricular de la anterior, sin embargo, dadas las políticas de CENCO, es

possible realizar modificaciones a una malla curricular sólo cuando se da inicio a esa cohorte, es decir, que alumnos que se encuentren ya cursando asignaturas no es posible cambiarles su malla.

Otra instancia es cuando se crea una nueva carrera, por lo cual se crea la primera cohorte, ergo, no existe una cohorte anterior que permita ser la base para la nueva generación. Es en este caso que se da la posibilidad de crear una nueva malla curricular.

En base a lo anterior, la construcción del módulo de mallas curriculares sigue la siguiente lógica:

- Lo primero que se despliega en pantalla es un combobox el cual permite seleccionar la carrera, y otro permite seleccionar la cohorte correspondiente a esa carrera. Para poder realizar esto, se utilizó la técnica Ajax, la cual permite desplegar información a partir de una entrada del usuario, en este caso, la selección de la carrera permite desplegar sólo las cohortes que le correspondan.



Figura 6.107: Selección de carrera y cohorte.

- Luego de seleccionar la cohorte, se despliega la malla curricular. Lo primero es desplegar una imagen que indica que se está cargando la malla. Luego, el procedimiento para consultar la malla a la base de datos se hace con Ajax, el cual despliega la malla curricular en la pantalla utilizando los elementos HTML `<table>` y `<div>`, sin antes, verificar la cantidad de niveles y el número máximo de asignaturas que tenga dentro de esos niveles (para así darle la cantidad de filas y columnas a la tabla).

Malla Curricular			
Carrera: TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN		Cohorte: AD1509V	
Carrera: TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS			
Cohorte: AD1509V			
+ Agregar Nivel			
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
<div style="background-color: #e0f2e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; text-align: center;"> + COD: 101 ADMINISTRACIÓN GENERAL Sin Requisito </div>	<div style="background-color: #e0f2e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; text-align: center;"> + COD: 201 ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Sin Requisito </div>	<div style="background-color: #e0f2e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; text-align: center;"> + COD: 301 ADMINISTRACIÓN DE PERSONAS Sin Requisito </div>	<div style="background-color: #e0f2e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; text-align: center;"> + COD: 401 ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Sin Requisito </div>
<div style="background-color: #e0f2e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; text-align: center;"> COD: 102 CONTABILIDAD I Sin Requisito </div>	<div style="background-color: #e0f2e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; text-align: center;"> COD: 202 ADMINISTRACIÓN DE COSTOS Sin Requisito </div>	<div style="background-color: #e0f2e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; text-align: center;"> COD: 302 FINANZAS Sin Requisito </div>	<div style="background-color: #e0f2e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; text-align: center;"> COD: 402 CONTABILIDAD Y FINANZAS PÚBLICAS Sin Requisito </div>
<div style="background-color: #e0f2e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; text-align: center;"> COD: 103 MATEMÁTICAS I Sin Requisito </div>	<div style="background-color: #e0f2e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; text-align: center;"> COD: 203 MATEMÁTICAS II Sin Requisito </div>	<div style="background-color: #e0f2e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; text-align: center;"> COD: 303 PRESUPUESTO Sin Requisito </div>	<div style="background-color: #e0f2e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; border-radius: 5px; text-align: center;"> COD: 403 LEGISLACIÓN PÚBLICA Sin Requisito </div>

Figura 6.108: Parte de la Malla Curricular para la cohorte AD1509V.

- Como se puede apreciar en la Figura 6.108, existen otras opciones que permiten modificar esta malla académica. Una de ellas es *Agregar Nivel*, la cual, como su nombre lo indica, permite agregar un nuevo

nivel a la malla curricular. Al presionar este botón, se despliega un mensaje que pregunta si se desea agregar el nivel siguiente.



Figura 6.109: Confirmación de Agregar Nivel.

- De ser positiva la respuesta, se agrega hacia la derecha un nivel, el cual permite a su vez agregar asignaturas a través del botón *más* (+) bajo el nombre de cada nivel. Como se puede ver en la siguiente figura donde se agregó el nivel 5.

NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
COD: 201 ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Sin Requisito	COD: 301 ADMINISTRACIÓN DE PERSONAS Sin Requisito	COD: 401 ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Sin Requisito	COD: 402 CONTABILIDAD Y FINANZAS PÚBLICAS Sin Requisito
COD: 202 ADMINISTRACIÓN DE COSTOS Sin Requisito	COD: 302 FINANZAS Sin Requisito		

Figura 6.110: Nivel agregado.

- Una de las posibilidades es agregar una asignatura para un nivel determinado, para ello se debe hacer clic en el botón *más* (+) bajo el nombre del nivel. Donde se mostrará un *lightbox* con las opciones para agregar una nueva asignatura.



Figura 6.111: Opciones para agregar asignatura.

- Dentro del *lightbox* existe un *combobox* el cual permite seleccionar la asignatura correspondiente al nivel, es decir, sólo muestra el conjunto de asignaturas del nivel indicado. Luego con el botón *Guardar*, se incluirá inmediatamente a la malla curricular, siendo éste es el valor agregado de este módulo, el cual permite la creación y edición de forma dinámica.
- En el caso que se esté creando la malla curricular, lo más probable es que se quiera crear una asignatura nueva, para ello se debe hacer clic en *Crear Asignatura*, donde se despliega un nuevo *lightbox* con el módulo creación de asignatura.

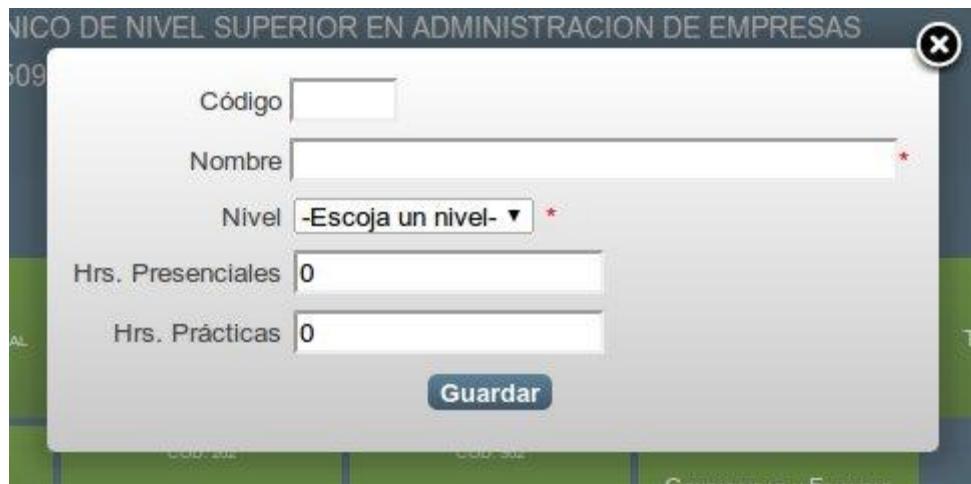


Figura 6.112: Lightbox con módulo crear asignatura.

- Al hacer clic sobre cualquier asignatura se despliega un *lightbox* que permite ver el detalle y modificar en el caso que sea una nueva malla o que se cumpla la condición antes mencionada.



Figura 6.113: Lightbox con detalle de la asignatura escogida.

- Como se puede apreciar en la Figura 6.133, también existe la posibilidad de crear una nueva asignatura. En el caso que se pueda modificar, aparecen opciones al costado derecho de del nombre de la asignatura y el requisito; *Editar* (nota con lápiz) y *Borrar* (papelero). En el caso de la asignatura, al hacer clic en *Editar* se crea un *combobox*

que permite elegir entre las asignaturas del nivel indicado (además se borra el botón *Editar* y se crea el botón *Guardar*).

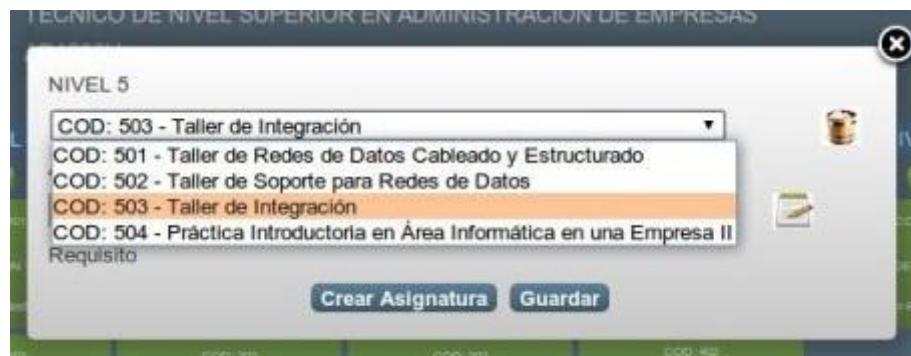


Figura 6.114: Edición de una asignatura de la Malla Curricular.

- Al hacer clic en el papelero, se abre una ventana consultando si se desea eliminar la asignatura de la malla, si la respuesta es positiva, se elimina automáticamente (y por tanto no se muestra).



Figura 6.115: Confirmación al eliminar asignatura.

- El caso del requisito es muy similar, salvo que al hacer clic en *Editar* se despliega un listado con todas las asignaturas correspondientes a los niveles anteriores incluyendo estos niveles, es decir, que un requisito puede ser también un nivel completo (se borra el botón *Editar* y se crea el botón *Eliminar* para el requisito).

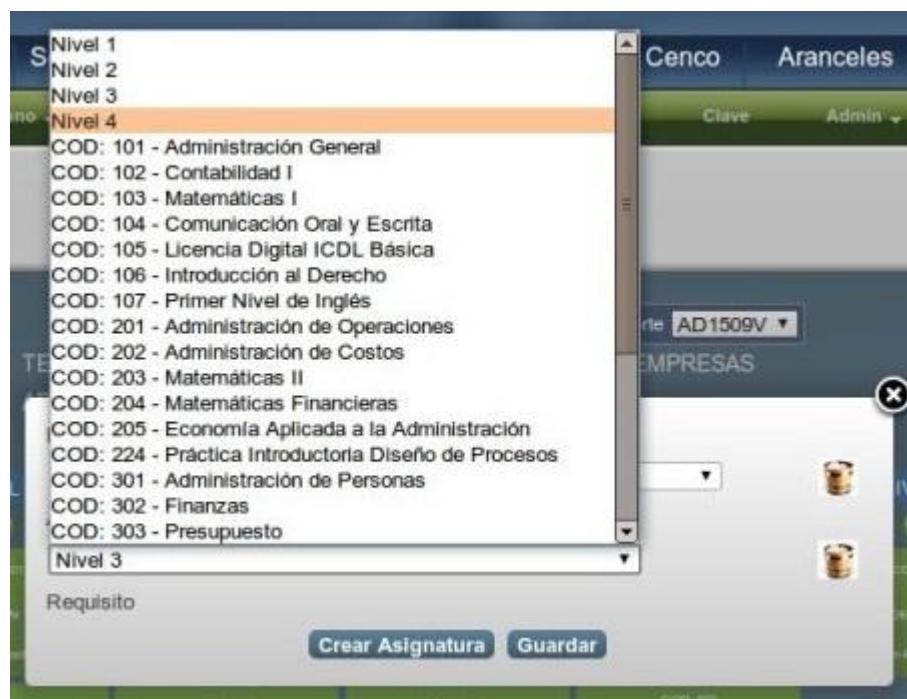


Figura 6.116: Selección de requisito.

- Al hacer clic en el papelero del requisito, se borra el combobox y se muestra “Sin Requisito” en su lugar (además reaparece el botón editar).
- Luego de realizar los cambios pertinentes, se guarda haciendo clic en el botón *Guardar* del *lightbox*, ya que cada cambio se guarda por sí sólo, no es necesaria una instancia en la cual se guarden todos los cambios.

6.8. Módulo Iniciar/Cerrar Semestre.

Este módulo cumple dos funciones, la primera es cerrar un semestre, donde el objetivo es dar por terminado un semestre académico pudiendo emitir las actas dejando cerrados todos los cursos La segunda es, luego de realizada la primera, dar inicio a un nuevo semestre.

Iniciar/Cerrar Semestre					
Código	Asignatura	Profesor	Estado		
	103: Matemáticas I	-Todos-	-Todos-	-Todos-	
Código	Asignatura	Profesor	Semestre	Estado	
CO121031	103: Matemáticas I	ZUÑIGA SOTO, HUGO ANDRES	201201	Cerrada	●
CO121032	103: Matemáticas I	NN NN, NN	201201	Cerrada	●
CO121033	103: Matemáticas I	NN NN, NN	201201	Cerrada	●
CO121034	103: Matemáticas I	ZUÑIGA SOTO, HUGO ANDRES	201201	Cerrada	●
CO121035	103: Matemáticas I	ZUÑIGA SOTO, HUGO ANDRES	201201	Cerrada	●
CO121036	103: Matemáticas I	ZUÑIGA SOTO, HUGO ANDRES	201201	Cerrada	●
CO121037	103: Matemáticas I	ZUÑIGA SOTO, HUGO ANDRES	201201	Abierta	●
CO121038	103: Matemáticas I	FERNANDEZ FERNANDEZ, MATIAS ARIEL	201201	Sin Acta	●
Escoja semestre		201201	Cerrar Semestre		
Volver					

Figura 6.117: Módulo Iniciar/Cerrar semestre.

- Como se puede ver en la Figura 6.92, en primera instancia se muestra un listado con las asignaturas del semestre actual, además de un pequeño filtro con similares características que le descrito en el módulo de consulta de cursos. La diferencia radica en que es posible

ver el detalle de estos cursos, es decir, es posible ver las notas de los alumnos. Como se muestra en la siguiente figura.

RUT	Nombre	Nota 1 30%	Nota 2 30%	Solemne 40%	Promedio
16032166-0	CONTRERAS VALDES CAROLINA ANDREA	5.0	4.2		
15313015-9	REBOLLEDO VASQUEZ LUIS ANDRES	4.2	6.8		
16508377-6	REYES NAMONCURA VALERIA ALEXANDRA	5.6	5.9		
16389754-7	RODRIGUEZ PARRA ROBERTO MAURICIO	2.2	4.2		
10627411-8	SEPULVEDA LEAL JULIO	4.7	5.5		
16254855-7	ZUÑIGA SOTO HUGO ANDRES	5.0	4.6		

[Volver](#)

Figura 6.118: Detalle de un curso.

- Como se puede ver en la Figura 6.93, se muestra el detalle de cada curso, en este caso en particular, el curso aún se encuentra en estado *Abierto*, por lo que faltan calificaciones. El objetivo de esto es que el administrador pueda verificar el motivo por el cual algunos cursos no se encuentren cerrados, ya que es la condición para cerrar un semestre y así realizar el contacto con el profesor para que se regularice la situación.



Figura 6.119: Opción para cerrar semestre.

- La Figura 6.94 muestra la opción que permite cerrar el semestre, en caso que se presione el botón *Cerrar Semestre* sin que se hayan cerrado todos los cursos, se despliega el siguiente mensaje.



Figura 6.120: Mensaje al cerrar un semestre sin cumplir con la condición.

- Otra posibilidad es que se quiera cerrar un semestre anterior, esto es posible ya que aparece un *combobox* con los semestres, del cual está pre-seleccionado el semestre actual. Esto se hizo de esta forma pensando en evitar cualquier imprevisto que pudiera surgir. En este caso, se despliega el siguiente mensaje.



Figura 6.121: Mensaje al momento de cerrar un semestre anterior.

- Por último, si se encuentran todos los cursos cerrados al cerrar el semestre se despliega el siguiente mensaje.



Figura 6.122: Mensaje de éxito al cerrar un semestre.

- El proceso que se realiza aquí es que se verifica que los cursos estén debidamente cerrados, en caso de estarlo, se crea un nuevo semestre en la tabla Semestre de la base de datos. Para ello se toma el año del semestre cerrado; al cual se le suma uno, y el semestre; donde si este es Otoño (01) se ingresa Primavera (02) y viceversa. De esta forma el semestre actual siempre es el último semestre creado.

6.9. Módulo de actualización de datos de cuenta.

Todos los tipos de usuario, ya sean alumnos, profesores o gestoradores tienen acceso a un módulo en el cual pueden actualizar su contraseña de ingreso al sistema, las veces que quieran. Este módulo jamás hace visible la contraseña antigua ni la nueva, para así brindar mayor sensación de seguridad al usuario.

- Para cambiar la contraseña se le pedirá al usuario ingresar su clave actual, y luego ingresar dos veces la nueva clave que quiere para ingresar al sistema.

- Existen varias validaciones en este módulo, para aumentar la seguridad, en primer lugar la contraseña antigua debe ser ingresada correctamente para validar que el usuario que está en el sistema es el usuario real y conoce su contraseña. En el caso de no ser así, se enviará un mensaje de error y el cambio de contraseña no se realizará.



Figura 6.123: Contraseña actual no válida

- Si la contraseña actual es correcta, se verifica si las dos contraseñas nuevas coinciden, esto es para validar que el usuario ingreso bien su nueva clave y evitar que por algún error de digitación el usuario pierda el acceso al sistema.



Figura 6.124: Las nuevas contraseñas no coinciden

- Si supera todas estas verificaciones, se determina si es mayor a 5 caracteres, en el caso de que así sea, la contraseña nueva queda validada y se ingresa en el sistema, enviando un mensaje de cambio de contraseña finalizado. Con esto el usuario tendrá que iniciar sesión con su nueva contraseña la próxima vez que ingrese. No es necesario cerrar la sesión para seguir utilizando el sistema.



Figura 6.125: Cambio de contraseña exitoso

6.10. Módulo de respaldos.

Este módulo es de uso exclusivo del administrador general, y su objetivo es el de generar respaldos de la base de datos. Existen 2 tipos, respaldo total, en el cual se respalda tanto la estructura como los datos de la base, y el otro tipo es respaldo único de datos.

El funcionamiento del sistema es a través de la generación de un archivo .sql el cual contiene las consultas necesarias para volver a generar la base por completo. Al hacer clic en el tipo de respaldo que se quiere realizar inmediatamente se genera el archivo y da la opción de escoger donde desea el usuario guardar el documento. El nombre del archivo corresponde al tipo de respaldo más la fecha en que se realizó.

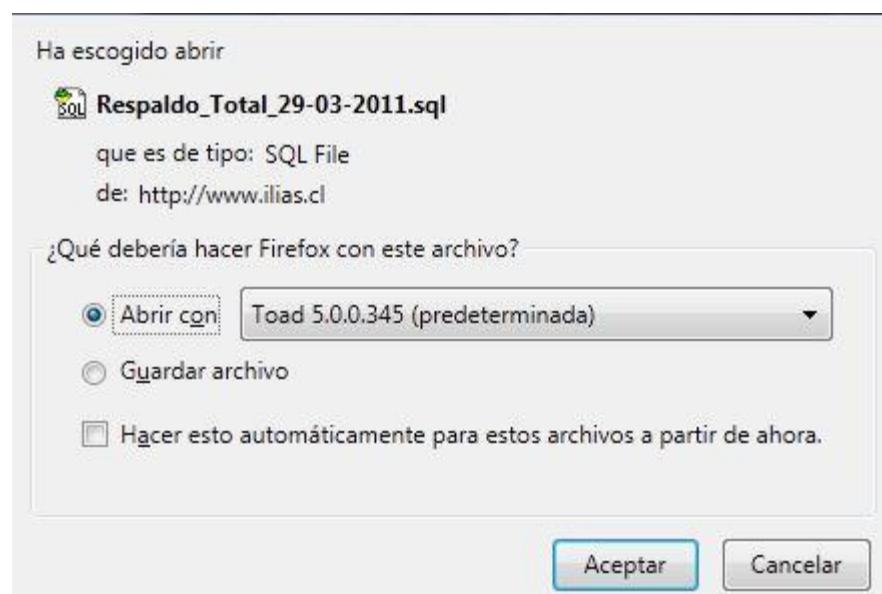


Figura 6.126: Respaldo total

En caso de existir una falla en el servidor se podrán recuperar todos los datos que hayan sido respaldados por el administrador general.

6.11. Módulo de creación de cuentas de usuario.

El usuario administrador general tiene acceso a un módulo donde puede crear nuevas cuentas de administrador, o bien cambiarle los privilegios a una cuenta ya existente.

Al momento de ingresar al módulo se solicita el tipo de usuario que se desea crear, los datos de acceso a la cuenta y los datos personales del responsable de dicha cuenta.

Creación de Cuentas de Administrador

Tipo de Administrador	Basico
Nombre usuario	
Nombre del responsable de la cuenta	
Rut del responsable	
email del responsable	@

Figura 6.127: Creación de cuentas de administrador

Una vez ingresados los datos se pueden dar dos posibilidades, que el nombre de usuario no exista, en tal caso se crea un nuevo usuario, o que el usuario ya se encuentre creado pero con otros privilegios, con lo que se actualizan sus funciones dentro del sistema.

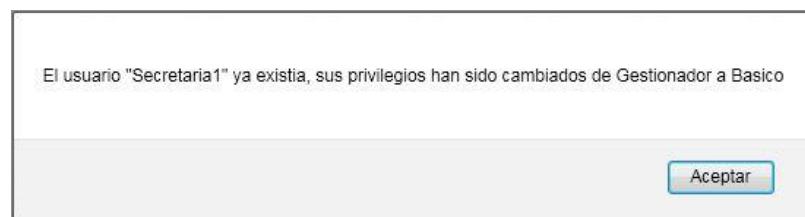


Figura 6.128: Usuario existente, cambio de privilegios

Una vez que el usuario ha sido creado, se despliega un mensaje de creación exitosa, y ya queda habilitado en la base de datos el acceso para el nuevo administrador.

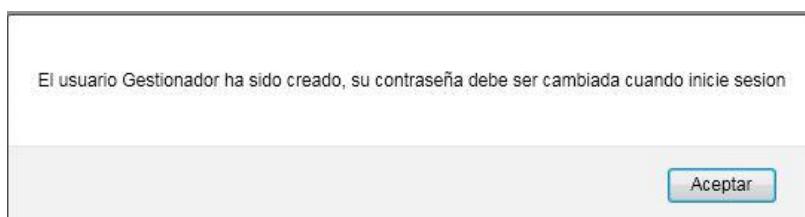


Figura 6.129: Creación exitosa

6.12. Módulo Portal de alumnos.

Este módulo es la cara visible de los alumnos que ingresan al sistema. El portal de alumnos contiene el menú de alumnos el cual le permite acceder a las distintas opciones, el cual fue descrito anteriormente y la información de éste, como el folio, Rut, nombre, fecha de nacimiento, nacionalidad, dirección, correo electrónico y teléfonos. Además muestra la fotografía, si es que se le ha ingresado, la carrera que cursa actualmente y los cursos en los que está inscrito en el semestre actual.

The screenshot displays a student profile page. At the top, there is a small thumbnail photo of the student. To the right of the photo, the student's name, HUGO ANDRES ZUÑIGA SOTO, is displayed in bold capital letters. Below the name, several personal details are listed: Folio: 456, RUT: [REDACTED], Fecha Nacimiento: 1 de Septiembre de 1986, Nacionalidad: Chilena, Dirección: [REDACTED], e-Mail: h.zuniga.utm@gmail.com, Fono Particular: [REDACTED], and Fono Celular: [REDACTED]. Further down, the student's academic information is shown: Carrera: TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS, Jornada: Diurno, and Estado: REGULAR. A table titled 'Cursos Otoño 2012' shows the student's enrollment in one course: Código: CO121037, Asignatura: 103: Matemáticas, and Profesor: Hugo Andres Zuñiga Soto.

Figura 6.130: Portal de alumnos.

6.13. Módulo de revisión de notas.

El alumno al ingresar a este módulo podrá revisar el detalle de las notas de los cursos en los que está inscrito en el semestre activo. En la pantalla principal del módulo se le presenta su información básica, además de los cursos en los que está inscrito, el nombre del profesor, sus notas y su estado actual en el curso.

Notas Parciales						
RUT		NOMBRE				
16619811-9		RUIZ VEGA, ALEJANDRO HERNAN				
Código	Asignatura	Profesor	Estado	Nota Final	Notas Parciales	
306	Estadística	APELLIDO PATERNO APELLIDO MATERNO, NOMBRE DEL PROFESOR	INSCRITO			
301	Administración de Personas	APELLIDO PATERNO APELLIDO MATERNO, NOMBRE DEL PROFESOR	INSCRITO			
101	Administración General	ZUÑIGA SOTO, HUGO ANDRES	INSCRITO			
304	Marketing	MESSINA VALENZUELA, TANIA ANDREA	INSCRITO			

Figura 6.131: Notas parciales

El alumno podrá revisar el detalle de sus notas haciendo clic en la lupa al extremo derecho de cada curso en el cual esté inscrito. Se desplegará una ventana con las notas ingresadas por el profesor en ese curso.

Código	Nombre	Profesor			
306	Estadística	RUIZ VEGA, ALEJANDRO HERNAN			
Nº1 30%	Nº2 30%	Solemne 40%	EX 1	Presentación	Estado
5	6	4		4.9	

Figura 6.132: Detalle de notas

6.14. Módulo avance de malla.

En este módulo el alumno revisará el progreso que tiene en su malla curricular, podrá ver que ramos ha realizado, aprobado, reprobado, y con qué notas.

Avance de Malla				
RUT	ALUMNO			
		RUIZ VEGA, ALEJANDRO HERNAN		
CARRERA		INGRESO	SITUACION ACTUAL	
TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS		2010	REGULAR	
Código del ramo	Ramo	Nivel	Estado	Nota Final
101	Administración General	1	NO INSCRITO	
102	Contabilidad I	1	NO INSCRITO	

Figura 6.133: Avance de malla

En la parte superior se presentan los datos curriculares del alumno, carrera a la cual pertenece, año de ingreso y situación actual. En la parte inferior se muestra el detalle de los cursos que ha realizado o en los cuales está inscrito.

Código del ramo	Ramo	Nivel	Estado	Nota Final
101	Administración General	1	INSCRITO	
102	Contabilidad I	1	PENDIENTE	
103	Matemáticas I	1	REPROBADO	3.0
104	Comunicación Oral y Escrita	1	APROBADO	6.0
105	Licencia Digital ICDL Básica	1	APROBADO	6.5
106	Introducción al Derecho	1	NO INSCRITO	
107	Primer Nivel de Inglés	1	NO INSCRITO	
201	Administración de Operaciones	2	NO INSCRITO	

Figura 6.134: detalle de la malla

6.15. Módulo de emisión de certificado.

En este módulo el alumno podrá imprimir un certificado de alumno regular, siempre y cuando esté matriculado en el semestre en cuestión. Por motivos de política del Centro de formación técnica este certificado no tendrá validez por sí solo y requerirá una validación posterior por parte de algún administrador del centro.

- El alumno al ingresar al módulo deberá seleccionar el motivo por el cual solicita el certificado.



Figura 6.135: Motivo del certificado

- Los motivos presentados en la Figura 6.135 son los que el centro de formación técnica maneja como alternativas para los alumnos, si se requiere algún otro motivo de certificado se debe acudir personalmente al centro para realizar el certificado de forma manual.
- Una vez seleccionado el motivo del certificado, el alumno seleccionará la opción *Generar*, y se desplegará una ventana de selección de dirección donde desea guardar el certificado en formato PDF. Esta

ventana dependerá del navegador y del sistema operativo que esté utilizando el usuario, en la siguiente imagen se muestra un ejemplo utilizando Mozilla Firefox en Ubuntu 9.10.

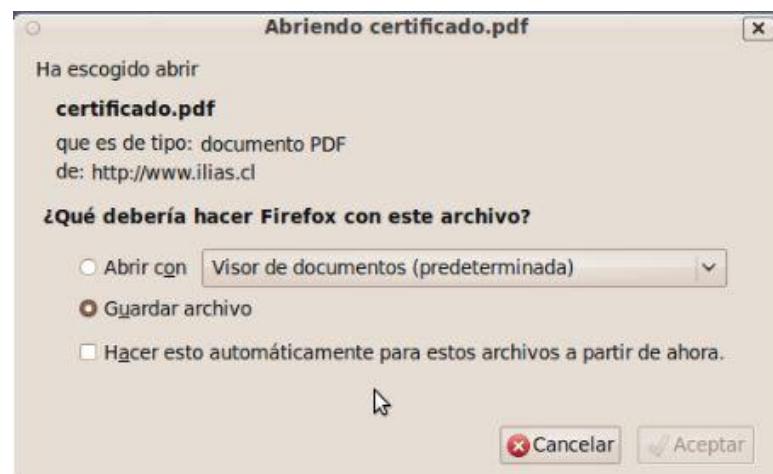


Figura 6.136: Guardando el certificado.

- Una vez guardado el certificado, el alumno deberá acudir al centro de formación técnica para que se revisen sus antecedentes arancelarios y se pueda validar el certificado, ya que los alumnos no pueden optar a éste servicio si poseen alguna deuda con el centro.

6.16. Módulo Portal profesores.

Este módulo es la cara visible de los profesores al ingresar al sistema. Este les permite, a través del menú, acceder a las distintos módulos que le corresponden. En la portada, se presenta su fotografía, si es que se la ha ingresado, e información tal como el folio, Rut, nombre, fecha de nacimiento, nacionalidad, dirección, correo electrónico y teléfonos. Además se incluye un listado de los cursos que el profesor imparte durante el semestre.

Folio: 666
RUT: [REDACTED]

HUGO ANDRES ZUÑIGA SOTO

Fecha Nacimiento: 1 de Septiembre de 1986
Nacionalidad: Chilena
Dirección: [REDACTED]
e-Mail: h.zuniga.utm@gmail.com
Fono Particular: [REDACTED] Fono Celular: [REDACTED]

Cursos Otoño 2012

Código	Asignatura	Carrera	Estado	Nº Alumnos
CO121031	103: Matemáticas I	AD1610D	Cerrada	4
CO123112	311: Taller de Programación II	AS1910V	Sin Acta	5
CO121034	103: Matemáticas I	AD1509D	Cerrada	1
CO121035	103: Matemáticas I	AD1509D	Cerrada	2
CO121036	103: Matemáticas I	AD1509D	Cerrada	2
CO121037	103: Matemáticas I	AD1509D	Abierta	6
CO121011	101: Administración General	AD1610D	Abierta	1

Figura 6.137: Portal de profesores.

6.17. Módulo de ingreso y edición de notas.

6.17.1. Ingreso de cantidad de notas y ponderaciones.

El diseño y construcción de los módulos involucrados en este proceso se realizó con la mayor simpleza posible, además de dar la opción de que el profesor escoja cuantas notas parciales desea calificar, siendo el mínimo 2 y el máximo 4, quedando un 60% de disponibilidad para estas notas, es decir, el profesor podrá repartir ese 60% como lo deseé o en partes iguales, según sea la cantidad de notas; esto es sumado al 40% de la nota solemne, la cual no varía.

A continuación se muestran capturas de los módulos.

En el módulo de cantidad de notas se listan las distintas asignaturas asociadas al profesor (Figura 6.138), al escoger una de ellas se listan la cantidad de notas que puede escoger para el curso (Figura 6.139).

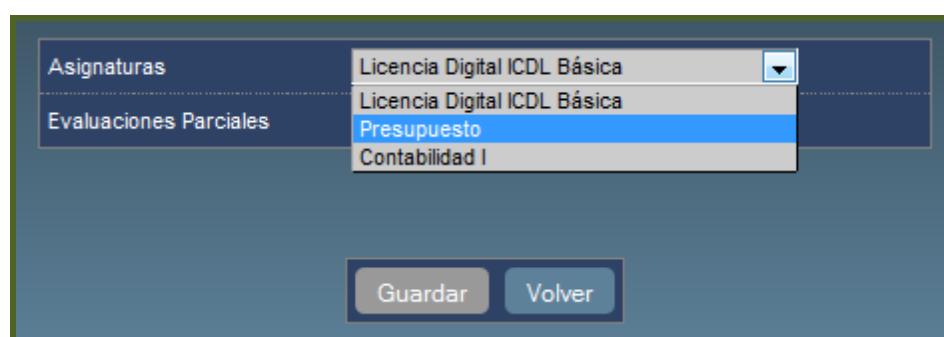


Figura 6.138: Módulo cantidad de notas - elección de asignatura.

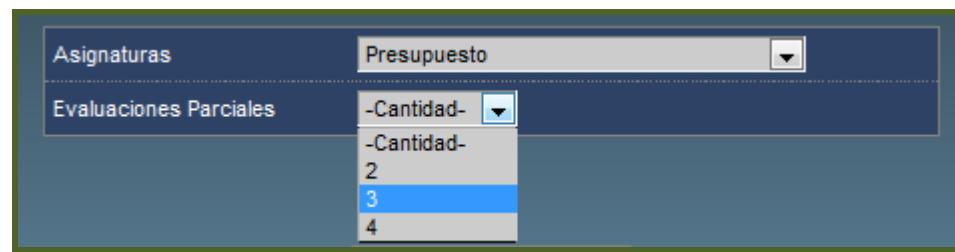


Figura 6.139: Módulo cantidad de notas: elección de cantidad de notas.

- Luego de la elección de la cantidad de notas, se dará la opción de optar por ponderaciones en igual porcentaje para cada nota o de ingresarlas manualmente, considerando que la suma de las ponderaciones ingresadas debe dar 60%, en caso contrario se mostrará el mensaje marcado en rojo (Figura 6.140); si lo anterior se ingresa de manera correcta aparecerá el mensaje de la Figura 6.141.

A screenshot of the same software interface. The 'Evaluaciones Parciales' dropdown now shows '3'. Below it, there are two sections: '% Notas Parciales' and '% Nota Solemne'. Under '% Notas Parciales', there are four radio buttons with values: 20%, 20%, 20%, and 40%. The first three are selected and highlighted with an orange border. Under '% Nota Solemne', there is one radio button with a value of 40% which is also highlighted with an orange border. Below these sections, there is a row of four input fields containing the values 10, 20, 10, and 40. A red box surrounds this row with the text '⚠ % Total = 80% - Verifique los valores ingresados, los porcentajes deben sumar 100%' (Warning: % Total = 80% - Verify the entered values, the percentages must sum up to 100%). At the bottom are 'Guardar' (Save) and 'Volver' (Back) buttons.

Figura 6.140: Módulo cantidad de notas.

A screenshot of the software interface showing the 'Ingresar Manualmente' (Enter Manually) section. It displays four input fields with values 10, 20, 30, and 40, and a total percentage of 40%. Below these fields is a green box with a checkmark and the text 'PORCENTAJES INGRESADOS CORRECTAMENTE' (Percentages entered correctly).

Figura 6.141: Mensaje de porcentajes correctos.

- Posteriormente al ingreso de las cantidades y ponderaciones correspondientes, se podrán modificar las ponderaciones de las notas, no así la cantidad de notas. Esto se podrá realizar mediante el módulo de edición de ponderaciones (Figura 6.142); en el cual se debe escoger la asignatura a modificar e ingresar los nuevos porcentajes, validando si la suma corresponde al 60% designado a las notas parciales.

Asignaturas				Presupuesto
% Notas Parciales				% Nota Solemne
15	10	20	15	40%
✓ PORCENTAJES INGRESADOS CORRECTAMENTE				
<input type="button" value="Guardar"/>		<input type="button" value="Volver"/>		

Figura 6.142: Módulo edición de ponderaciones.

- En caso de que el docente se olvide de ingresar esta información, o le hayan asignado mas cursos, en el módulo de ingreso de notas (que se presenta a continuación) aparecerá el mensaje de la Figura 6.143, con el cual podrá acceder desde el botón hacia los módulos descritos anteriormente.



Figura 6.143: Advertencia de ingreso de cantidad de notas.

6.17.2. Ingreso de Notas

El módulo de ingreso de notas fue construido en base a la idea de no crear registros en la base de datos, que no tendrán uso, es por esto que el proceso de ingreso de notas está separado en distintas etapas, siendo la primera el ingreso de notas parciales y solemne, luego de esto se generan los proceso de exámenes, creando registros de notas para cada alumno según sea necesario, con esto se ahorran registros para los alumnos que aprueban el ramo en la primera instancia.

A continuación se presenta la lógica y el diseño que tiene el módulo de ingreso de notas:

- Para cada profesor se despliegan los distintos ramos en los que imparte clases dentro de un combobox, debiendo escoger uno de ellos (Fig 6.144) para posteriormente escoger el curso al cual ingresará las evaluaciones, pudiendo ser más de un curso en los cuales hace clases; luego de escoger ambos.

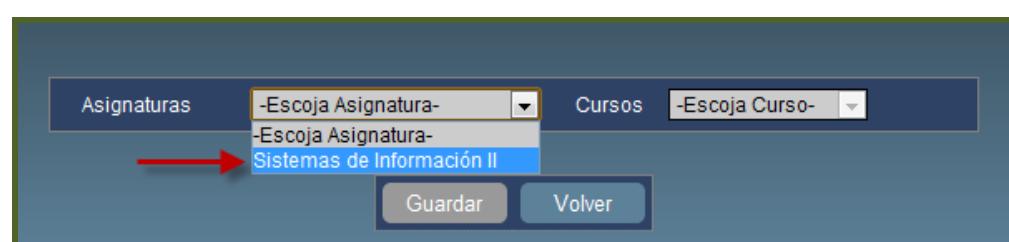


Figura 6.144: Módulo ingreso notas - elección de ramo.

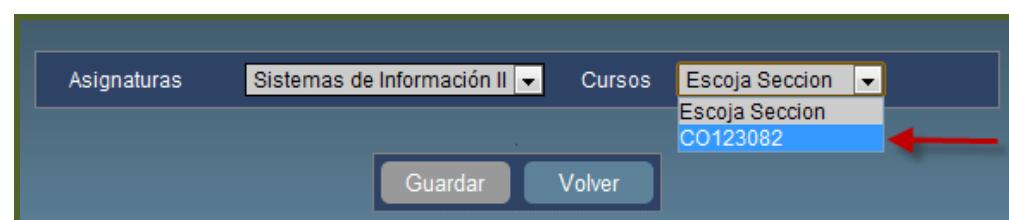


Figura 6.145: Módulo ingreso notas – elección de curso.

- Posterior a la elección de ambos parámetros, se cargan los datos de los alumnos y las calificaciones, esto mediante Ajax, habilitando de esta manera el botón “Guardar”, con el cual se ingresan las notas al sistema, y el botón “Mas Opciones” con el cual se tiene otras funciones dependiendo del estado en el cual se encuentre el curso (Abierto, Cerrado, Examen 1, Examen 2), siendo estos descriptivos del proceso actual del curso. En la Figura 6.146 se muestran las evaluaciones ingresadas, diferenciadas por color dependiendo de si es inferior o superior a 4, y las calificaciones que se deben ingresar.

RUT	Nombre	Nota 1 20%	Nota 2 20%	Nota 3 20%	Solemne 40%	Promedio
11111111-1	ORTIZ SALAZAR HECTOR EMMANUEL	5.5				
22222222-1	ROSALES LOBOS MATIAS NICOLAS	3.1				
33333333-1	SANTIBANEZ VILLAGRA DANIEL ESTEBAN	5.4				
44444444-1	TAPIA TRONCOSO JAIME ANDRES	6.5				
55555555-1	TORRES CANIÚN ROBERTO ANDRES	2.0				

Figura 6.146: Listado de alumnos y notas.

- Para ingresar las notas al sistema se deben ingresar en las celdas correspondientes, y se debe marcar el botón guardar, con esto realizando una validación de que las notas que se están ingresando estén en el formato y rango correcto, luego de esto se ingresan, apareciendo mensaje de alerta de la Figura 6.147.

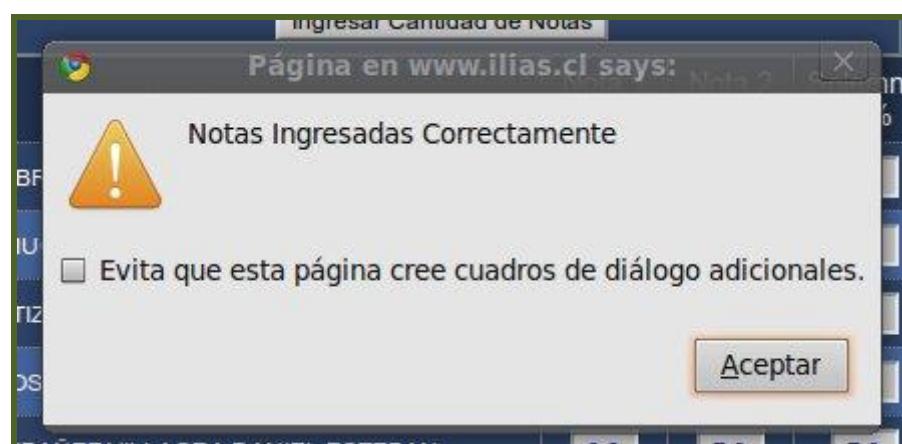


Figura 6.147: Mensaje de alerta de ingreso de notas.

- Cuando la sección se encuentra en el proceso de ingreso de notas parciales y solemne (estado abierto), las opciones desplegadas al marcar el botón “Más Opciones” son:
 - Calcular Promedio: permite realizar un cálculo del promedio de las calificaciones del alumno, sin embargo este promedio no es guardado, sirve solamente de referencia. Este proceso se muestra en la Figura 6.148, mostrando en rojo los promedios inferiores a 4 y en “pendiente” a los alumnos que no se le hayan ingresado calificación.



A screenshot of a software application showing a list of students with their RUT, names, and grades. The columns represent Nota 1 (20%), Nota 2 (20%), Solemne (40%), and Promedio (Final Grade). A red arrow points from the bottom left towards the 'Calcular Promedio' button.

RUT	Nombre	Nota 1 20%	Nota 2 20%	Solemne 40%	Promedio
12345678-9	CABRERA ALVAREZ RENE ALBERTO	5.4	3.4	5.6	4.7
98765432-1	MUGA CONTRERAS JUAN PABLO	3.4	2.3	4	3.2
12345678-9	ORTIZ SALAZAR HECTOR EMMANUEL	6.5	5	4.9	5.3
12345678-9	ROSALES LOBOS MATIAS NICOLAS	3	2	2	Pendiente
12345678-9	SANTIBANEZ VILLAGRA DANIEL ESTEBAN	5	5.6	5.1	5.3
12345678-9	TAPIA TRONCOSO JAIME ANDRES	6.2	6.4	5.5	5.8
12345678-9	TORRES CANIUÑIR ROBERTO ANDRES	4.1	2.1	5	4.1

Existen alumnos sin evaluaciones, regularice esta situación

Guardar Volver Más Opciones X

Calcular Promedio Ingresar Asistencia Cerrar Proceso Notas Parciales

Figura 6.148: Botón calcular promedio.

- Ingresar Asistencia: los alumnos deben cumplir con un mínimo de 75% de asistencia para poder eximirse del proceso de exámenes, además de tener un promedio superior a un 5,45, es por esto que se debe ingresar la asistencia. La Figura 6.149 muestra dicho proceso. Este dato también es referencial.



A screenshot of a software application showing a list of students with their names and grades. The columns represent Nota 1 (20%), Nota 2 (20%), Nota 3 (20%), Solemne (40%), Promedio (Final Grade), and % Asistencia (% Attendance). A red arrow points from the bottom left towards the 'Ingresar Asistencia' button.

Nombre	Nota 1 20%	Nota 2 20%	Nota 3 20%	Solemne 40%	Promedio	% Asistencia
ORTIZ SALAZAR HECTOR EMMANUEL	5.5	6.3	2.1	5.0	4.8	
ROSALES LOBOS MATIAS NICOLAS	3.1	5.6	4.3	4.1	4.2	
SANTIBANEZ VILLAGRA DANIEL ESTEBAN	5.4	5.1	5.0	4.2	4.8	
TAPIA TRONCOSO JAIME ANDRES	6.5	6.1	5.4	5.0	5.6	
TORRES CANIUÑIR ROBERTO ANDRES	2.0	4.5	4.0	4.7	4	

Guardar Volver Más Opciones X

Calcular Promedio Ingresar Asistencia Cerrar Proceso Notas Parciales

Figura 6.149: Botón ingresar asistencia.

- Cerrar Proceso Notas Parciales: este botón da paso a la creación del proceso de examen 1, luego de esto no se pueden realizar cambios en las notas parciales ni soleme, para alertar esta situación se realiza una doble confirmación del proceso, Figura 6.150 y Figura 6.151.

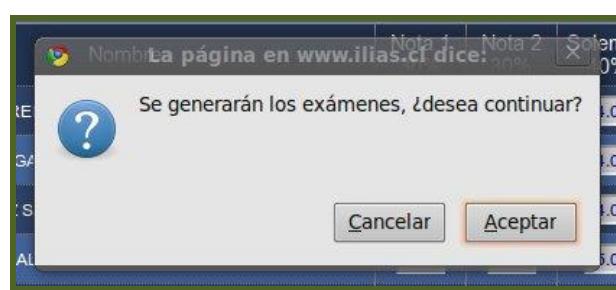


Figura 6.150: Primer Mensaje de confirmación.

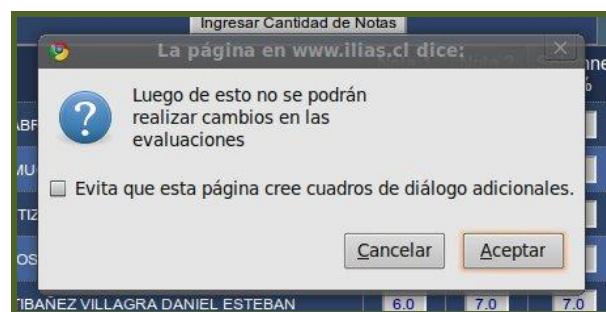


Figura 6.151: Segundo mensaje de confirmación.

- Luego que la sección se encuentra en un nuevo estado, esto dependiendo de la existencia de alumnos en examen, ya que si todos los alumnos aprueban en primera instancia, el curso se da por cerrado, en caso contrario el curso estará en estado Examen 1, por lo tanto al momento de ingresar las calificaciones de los exámenes, se listarán a los alumnos aprobados, reprobados, pendientes y los alumnos a evaluar, como se muestra en la Figura 6.152.

Aprobados					
RUT	Nombre	Nota 1 20%	Nota 2 40%	Solemne 40%	Promedio
11111111-1	SANTIBÁÑEZ VILLAGRA DANIEL ESTEBAN	5.6	6	6	5.9
Alumnos en Examen 1					
RUT	Nombre	Nota Presentación	Examen	Promedio	
11111111-1	CABRERA ALVAREZ RENE ALBERTO	4.7			
11111111-1	MUGA CONTRERAS JUAN PABLO	4.2			
11111111-1	ORTIZ SALAZAR HECTOR EMMANUEL	3.2			
11111111-1	TAPIA TRONCOSO JAME ANDRES	5.1			
11111111-1	TORRES CANIÑÍN ROBERTO ANDRES	2.3			
Pendientes					
RUT	Nombre	Promedio Final			
11111111-1	ROSALES LOBOS MATIAS NICOLAS				
Guardar	Volver	Más Opciones	X	Calcular Promedio	Cerrar Proceso Examen 1

Figura 6.152: Listado del curso en estado Examen 1.

- Para este proceso el botón de “Más Opciones” tendrá la opción de calcular el promedio y de cerrar el proceso de examen 1, con éste último se crean los exámenes 2 en caso que sea necesario o se cierra la sección. Para todos los procesos de guardado de notas, se mostrará el mensaje de la Figura 6.153, en caso de que existan evaluaciones pendientes.

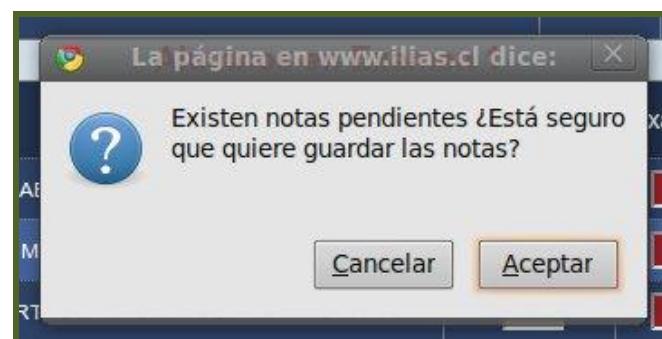


Figura 6.153: Mensaje de alerta de notas pendientes.

- Luego de la generación del examen 2, se mostrará la lista de alumnos de la misma manera que para el examen 1, solamente que aquí se hace la distinción para los alumnos que aprobaron en examen 1 (Figura 6.154).

Aprobados en Examen 1						
RUT	Nombre	Nota 1 20%	Nota 2 40%	Solemne 40%	Examen 1	Promedio
11111111-1	CABRERA ALVAREZ RENE ALBERTO	5.4	5	4	5	4.8
22222222-2	ORTIZ SALAZAR HECTOR EMMANUEL	5	4.3	4.2	6	4.3

Figura 6.154: Listado de alumno aprobados en Examen 1.

- Para esta instancia se tiene una última opción para el botón más opciones, siendo ésta la de “Cerrar Curso” (Figura 6.155), con esta opción se cierra el curso en caso de que no existan alumnos pendientes, en caso contrario saldrá un mensaje de alerta (Figura 6.156), con el cual se indica que se debe regularizar la situación de los alumnos en éste estado.



Figura 6.155: Botón cerrar curso.

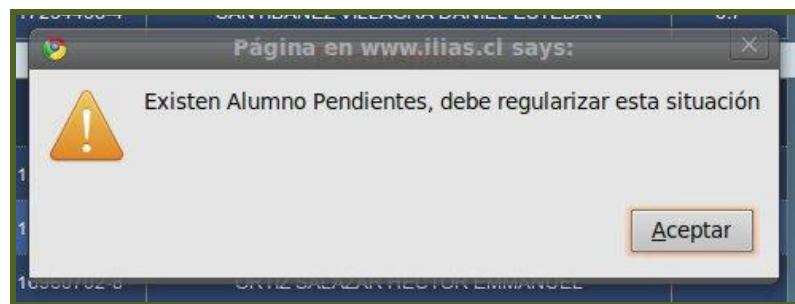


Figura 6.156: Mensaje de alerta para regularizar alumnos pendientes.

- La última instancia para ingresar notas es la de regularización de alumnos pendientes, en caso de que existieran, por lo tanto se despliega un módulo con todos los alumnos y las notas ingresadas, además de las evaluaciones que se deben ingresar para regularizar su situación, como se muestra en la Figura 6.157.

Alumnos Pendientes										
Rut	Nombre	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Solemne	Presentación	Examen 1	Examen 2	Nota Final	% Asistencia
100000000000000	ROBERTO ANDRES TORRES CANIÑIR	2	4.5	4	4.7	4				NA

Figura 6.157: Módulo de regularización de alumnos pendientes.

- Si el docente no cuenta con la notas de los alumnos pendientes, puede marcar el botón de “calcular promedio” y saldrá un mensaje de confirmación avisando que las notas en blanco se rellenarán con la nota mínima 1, como se muestra en la Figura 6.158, quedando la nota final calculada automáticamente (Figura 6.195). Luego de esto se guardan las calificaciones y el curso se puede cerrar.

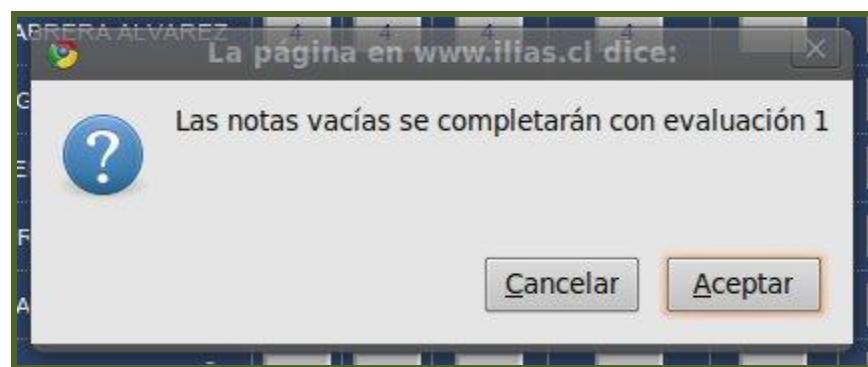


Figura 6.158: Mensaje de confirmación de completado de notas con evaluación.

	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Solemne	Presentación	Examen 1	Examen 2	Nota Final	% Asistencia
ANIUÑIR	2	4.5	4	4.7	4	1	1	2.8	NA

Figura 6.159: Cálculo de promedio con nota mínima.

- Cuando se ingresan las notas para los alumnos pendientes se podrá cerrar el curso, esto siendo indicado por dos mensajes de aviso, siendo la Figura 6.160 y Figura 6.161 dichos mensajes.



Figura 6.160: Mensaje de alumnos regularizados.



Figura 6.161: Mensaje de curso cerrado.

6.18. Módulo de ingreso y verificación de horario

La función de estos módulos es que los profesores puedan ingresar los horarios disponibles que tienen para el semestre en curso, con esto el gestor puede destinar los horarios de los cursos en los cuales el docente impartirá clases. El diseño y la construcción se hicieron de manera muy simplificada, especificando los horarios correspondientes a los períodos, ya que no son de total conocimiento por los profesores, y separado por días para poder identificar de manera más fácil los horarios a disponibilizar para las clases o para atención de alumnos.

6.18.1. Módulo para definición de horario disponible

- Este módulo se encuentra separado por días, y para cada día se encuentran los distintos períodos definidos por CENCO para la realización de clases, y cada periodo definido con su bloque de horario, como se muestra en la Figura 6.137. Este módulo cuenta con un efecto de deslizamiento al pasar de un día a otro.

Definir horario

LUNMARMIEJUEVIE

Bloque Horario	
9:00 - 9:40	NO DISPONIBLE
9:40 - 10:20	NO DISPONIBLE
10:20 - 11:00	NO DISPONIBLE
11:00 - 11:40	NO DISPONIBLE
11:40 - 12:20	NO DISPONIBLE
12:20 - 13:00	NO DISPONIBLE
18:30 - 19:10	NO DISPONIBLE
19:10 - 19:50	NO DISPONIBLE
19:50 - 20:30	NO DISPONIBLE
20:30 - 21:10	NO DISPONIBLE
21:10 - 21:50	NO DISPONIBLE
21:50 - 22:30	NO DISPONIBLE

GuardarVolver

Figura 6.162: Definir Horario Disponible.

- El docente deberá definir que horarios tendrá disponibles, haciendo clic en los botones de “No Disponible”, de esta manera los botones cambiarán a estado “Disponible”, cambiando de color, quedando esto almacenado temporalmente; para guardar el horario definido el profesor deberá hacer clic en el botón de guardar. Este módulo también sirve a modo de edición del horario, ya que si el profesor ingresa nuevamente, verá los horarios ya definidos anteriormente, de esta manera pudiendo marcar un periodo nuevo o desmarcar alguno definido anteriormente. Lo anterior se muestra en la Figura 6.138.



Figura 6.163: Horario disponible ya definido.

6.18.2. Módulo de revisión de clases asignadas

- En este módulo el docente podrá revisar que clases tiene asignadas para los horarios disponibles definidos anteriormente, siempre y cuando el gestor le haya asignado cursos, como se muestra en la Figura 6.164 el profesor no tiene cursos asignados, sin embargo, al momento que el gestor cree los cursos y estos sean asignados, al profesor le saldrá el código del curso al cual realiza clases.

Periodo	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00 - 9:40	NO DISPONIBLE				
9:40 - 10:20	NO DISPONIBLE				
10:20 - 11:00	NO DISPONIBLE				
11:00 - 11:40	NO DISPONIBLE				
11:40 - 12:20	NO DISPONIBLE				
12:20 - 13:00	NO DISPONIBLE				
18:30 - 19:10	NO DISPONIBLE	SIN CURSO	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE	SIN CURSO
19:10 - 19:50	NO DISPONIBLE	SIN CURSO	SIN CURSO	NO DISPONIBLE	SIN CURSO
19:50 - 20:30	SIN CURSO	SIN CURSO	SIN CURSO	NO DISPONIBLE	SIN CURSO
20:30 - 21:10	SIN CURSO	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE
21:10 - 21:50	SIN CURSO	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE
21:50 - 22:30	NO DISPONIBLE				

Figura 6.164: Módulo de revisión de horario semanal.

6.19. Módulo de actualización de correo electrónico.

La actualización de email es un proceso que los alumnos y profesores pueden realizar las veces que quieran, este dato de contactabilidad es usado para el módulo de envío de correos entre estos dos tipos de usuarios, y es responsabilidad de ellos que se encuentre actualizado a su última cuenta.

En el caso del alumno, el correo es único, por lo que se le presenta su email actual y se le da la opción de ingresar uno nuevo si así fuese necesario. Este

nuevo correo debe ingresarse dos veces, para verificar que el usuario ha digitado correctamente el correo.

El formulario se titula "Cambio de correo electrónico". En la parte superior, se muestra el "Email actual : alejandro.ruizvega@gmail.com". Abajo de esto, hay dos campos para ingresar el nuevo correo electrónico: "Ingrese el nuevo correo electrónico" y "Vuelva a ingresar el nuevo correo electrónico". Ambos campos tienen un placeholder '@' para separar el nombre de dominio.

Figura 6.165: Cambio de correo alumno

Una vez realizado el cambio se presenta un mensaje de éxito, en el caso de que haya fallado (por error en los ingresos o por formato no valido).

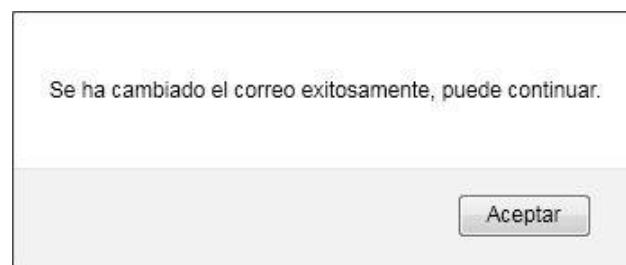


Figura 6.166: Mensaje de cambio de correo exitoso

En el caso de los profesores el proceso es muy similar, la única diferencia es que ellos cuentan con dos cuentas de correo, principal y secundaria, por lo que el proceso es el mismo, salvo que debe realizarse para las dos cuentas. Cabe destacar que la cuenta de correo principal debe ser usada, mientras que la secundaria es solo de respaldo y no es obligatoria.



Figura 6.167: Cambio de correo de profesor

Igualmente se ingresan las cuentas de correo que se necesiten, y se valida en caso de error de formato. La cuenta secundaria es opcional, por lo que no se validará si no se ingresan datos en ella.

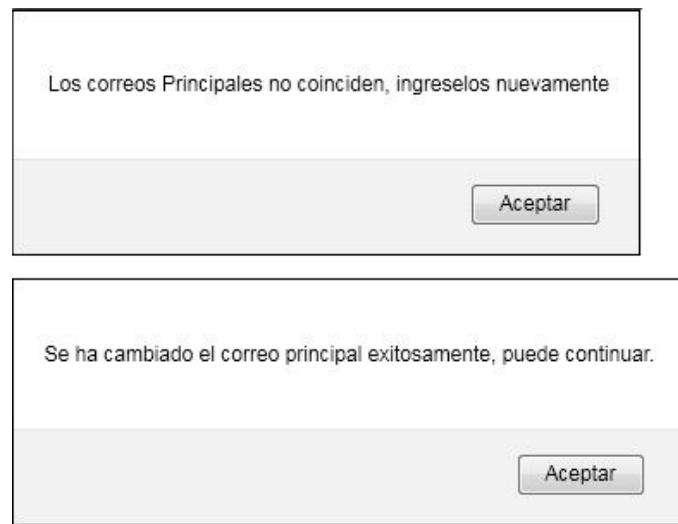


Figura 6.168: Mensajes de finalización de cambio de correo

6.20. Módulo de envío de correo electrónico.

El módulo de envío de correos se desarrolló tanto para alumnos como para profesores. El funcionamiento de ambos módulos es muy similar y sigue la misma lógica, de selección de destinatario según algún filtro y luego adjuntar el asunto y el cuerpo del mensaje.



Figura 6.169: Asunto y mensaje en correo electrónico

- El sistema de ingreso del asunto y del mensaje funciona de la misma manera para ambos módulos, el usuario debe seleccionar el o los destinatarios y posteriormente debe llenar obligatoriamente el Asunto y el mensaje del correo.
- La selección de destinatarios es lo que diferencia al profesor del alumno, ya que este último sólo puede seleccionar a un profesor por correo, mientras que los docentes pueden escoger uno, varios o todos los alumnos de alguna sección donde hagan clases.
- Los filtros usados para la selección de destinatarios en el caso del profesor, es el Ramo realizado y la sección donde se realiza, de ahí se carga un listado con la totalidad de alumnos pertenecientes a la combinación seleccionada por el profesor.

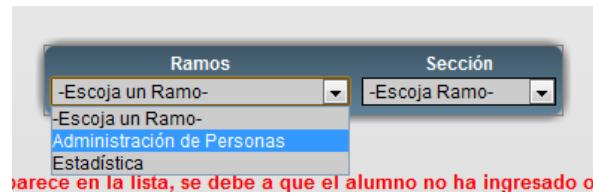


Figura 6.170: Selección de ramo y sección

- Una vez desplegada la lista de alumnos, el profesor podrá seleccionar a aquellos que quiera enviar el correo, o hacer clic en la primera opción para marcar a todos los alumnos de esa sección.

Ramos	Sección	
Estadística	CO123061	
<input type="checkbox"/> Nombres Apellidos Email		
<input type="checkbox"/>	PATRICIA SILVA ARAYA PATYCURRICULUM@GMAIL.COM	
<input type="checkbox"/>	ALEJANDRO HERNAN RUIZ VEGA kingeldarion@gmail.com	

Figura 6.171: Selección de alumnos

- En el caso del alumno, el filtro utilizado para seleccionar al destinatario es el de los profesores que le realizan clases en el semestre en curso. Se le presenta al alumno un listado con todos los profesores a los que puede enviarles el correo y sólo podrá seleccionar a uno.

Ramo	Nombres	Email
Estadística	ALEJANDRO HERNAN RUIZ	alejandro.ruizvega@gmail.com
Administración de Personas	ALEJANDRO HERNAN RUIZ	alejandro.ruizvega@gmail.com
Administración General	HUGO ANDRES ZUÑIGA	h.zuniga.utem@gmail.com
Marketing	TANIA ANDREA MESSINA	@

Figura 6.172: Selección de profesor

- En la figura presentada anteriormente, se ve que la profesora de Marketing, Tania Messina aún no ha ingresado su correo electrónico, por lo que, aunque aparezca en la lista el correo obviamente no tiene sentido.
- Una vez que se seleccione el o los destinatarios, se ingresa el asunto y el mensaje, se hace clic en el botón enviar y el mansaje será enviado a los destinatarios.



Figura 6.173: Correo enviado exitosamente

CAPÍTULO VII

PRUEBAS

7. Pruebas

Un sistema, por más estructurado y planificado que haya sido su desarrollo, no está exento de errores, lo importante es detectar y solucionar estos errores cuando los costos asociados a éstos sean mínimos. Detener un sistema en funcionamiento, para poder solucionar un error, puede llegar a tomar demasiado tiempo, conllevando gastos monetarios no planificados en un comienzo.

Es por esto que es necesario incluir dentro del proceso de desarrollo de software una etapa definida y bien estructurada, para realizarle al sistema pruebas de distinto tipo, para así asegurar su correcto funcionamiento y minimizar los errores posteriores a la implementación.

Probar totalmente un sistema, es imposible, siempre habrán situaciones que se escaparán de la planificación de las pruebas, es por esto que es necesario buscar la forma de simular las situaciones más comunes y los casos más extremos, para así someter al sistema a pruebas que lo lleven a simular la mayor cantidad de situaciones posibles.

El costo asociado a realizar pruebas, aumenta conforme más complejo sea el elemento a probar, es por esto que la mejor forma de realizar las evaluaciones del sistema es en paralelo al desarrollo de éste. Cada vez que un módulo en desarrollo sea funcional, deben realizarse las pruebas respectivas para verificar su funcionalidad ante diversas situaciones.

Cabe destacar que las pruebas a realizar a los distintos módulos, deben estar orientadas tanto a un correcto uso del sistema, como así también a un uso totalmente distinto a la función principal para el que fue desarrollado.

A continuación se presentan diversos tipos de pruebas que se realizaron al sistema, para validar su correcto funcionamiento y estabilidad.

7.1. Pruebas Unitarias

Estas pruebas consisten en evaluar el correcto funcionamiento de un módulo específico del sistema. Esta prueba se realiza una vez que el módulo en cuestión ha logrado un grado de funcionalidad suficiente como para evaluarlo.

Las pruebas unitarias son necesarias para evaluar el funcionamiento de cada parte del sistema por separado, sin embargo estas pruebas no son suficientes para determinar que el sistema es completamente estable, ya que es necesario verificar el correcto funcionamiento de las interacciones entre módulos.

Para desarrollar estas pruebas, el equipo desarrollador funcionó también como beta-tester¹⁴, cada módulo desarrollado por algún integrante era posteriormente probado por el resto del grupo, verificando todos los elementos y funciones necesarias, siendo muchas veces probados como usuarios sin experiencia en el uso del sistema, solo teniendo las líneas generales del funcionamiento del módulo, sin tener conocimientos detallados de su codificación. El grupo posee los conocimientos del funcionamiento lógico de cada módulo, esto permite que se prueben las situaciones más críticas de cada elemento, llevando el módulo a situaciones poco comunes que podrían poner en riesgo el correcto funcionamiento del sistema.

¹⁴ Se denomina beta-tester a la persona que realiza pruebas sobre un sistema o aplicación previamente a que este sea lanzado. Su función es encontrar errores antes que el sistema se dé por finalizado.

Desarrollando estas pruebas fue donde se corrigieron la mayor cantidad de errores, y previo a las reuniones de presentación de adelantos, estas pruebas se enfocaban en los módulos que iban a ser presentados, para así asegurar el correcto funcionamiento frente al cliente.

7.2. Pruebas Funcionales

Las pruebas funcionales consisten en determinar el cumplimiento y el correcto funcionamiento de todos los requerimientos funcionales definidos al comienzo del proyecto.

Esta revisión debe ser paulatina, y verificar no solo el cumplimiento del requerimiento, si no verificar que la funcionalidad desarrollada cumpla con las necesidades del usuario y con los estándares de desarrollo de software.

Cabe destacar que por el tipo de desarrollo, las funciones del sistema van aumentando o cambiando, ya que pueden agregarse o modificarse requerimientos dentro del sistema, según estime necesario el cliente, para mejorar su experiencia con el sistema, esto hace necesaria una constante retroalimentación con el usuario final para conocer sus inquietudes y comentarios sobre el desarrollo de la aplicación.

En el sistema del centro de formación técnica CENCO, se contó con un largo periodo de levantamiento de requerimientos, cada requerimiento contaba con diversas necesidades funcionales que debían cumplirse para que éste se llevara a cabo. Desde un comienzo se contó con un listado de todas las funciones que debían cumplir el sistema, es por esto que cada vez que una función quedaba “terminada” ésta se marcaba como finalizada en el listado, y posteriormente era verificada por el cliente (véase capítulo 4).

A medida que se presentaban las funciones normalmente el usuario requería alguna modificación de ésta, con lo cual ese requerimiento se volvía a marcar como pendiente dentro del listado, hasta que el cliente le diera el visto bueno (modelo de desarrollo por prototipos).

7.3. Pruebas de Integración

Una vez que todas las pruebas unitarias han sido desarrolladas con éxito, verificando que cada módulo funciona correctamente, es posible comenzar a verificar la correcta interacción entre los diversos módulos, a este proceso se le llama pruebas integrales o de integración.

Las pruebas de integración consisten en realizar procesos que involucren a varios módulos para que funcionen en conjunto, para así validar el funcionamiento de los sub-sistemas dentro de la aplicación.

En el sistema, gran parte de los módulos interactuaban entre sí, es por esto que las pruebas de integración son tan importantes. El caso más claro es en las funciones del gestionador. Módulos como creación de cursos, necesitaban que previamente se haya creado una cohorte, una carrera, una asignatura, un profesor y alumnos. Es por esto que todo el equipo desarrollador funcionó como beta-testeador de estos “sub-sistemas”, donde se generó todo el proceso de creación de elementos en conjunto, verificando distintas combinaciones de elementos que pudiesen llevar a una falla.

Realizando estas pruebas se encontraron errores en ciertos casos específicos, donde una combinación definida de elementos llevaba a una excepción del funcionamiento de algún módulo.

Las pruebas realizadas a los sub-sistemas fueron desarrolladas al finalizar el proyecto, ya que era necesario que todos los módulos individuales funcionaran de manera optima por sí solos, antes de evaluar su interacción.

Los principales sub-sistemas evaluados y los módulos que interactúan en ellos, fueron los siguientes.

1. Creación de cursos:

- a. Creación de alumnos
- b. Creación de profesores
- c. Creación de carreras
- d. Creación de cohortes
- e. Creación de ramos.
- f. Iniciar Semestre
- g. Creación de cursos

2. Ingreso de notas:

- a. Creación de cursos
- b. Creación de alumnos
- c. Creación de profesores
- d. Creación de carreras
- e. Creación de cohortes
- f. Creación de ramos
- g. Inicio de semestre
- h. Cantidad de notas
- i. Ingreso de notas

3. Certificados de alumno regular:
 - a. Creación de alumnos
 - b. Creación de carreras
 - c. Creación de certificados
 - d. Validación de certificados por el gestionador
 - e. Validación externa de certificados
4. Mallas Curriculares
 - a. Creación de carreras
 - b. Creación de cohortes
 - c. Creación de ramos

7.4. Pruebas de validación

Estas pruebas no son netamente realizadas por el equipo, más bien son pruebas realizadas por el usuario final, el cual verifica que el producto entregado cumple con los requerimientos que él quería.

Existen dos tipos de pruebas de validación, las que realiza el usuario en un ambiente controlado, donde las funciones están limitadas y es de desarrollo dirigido, y las pruebas en ambiente libre, donde el usuario realiza las funciones que desee en la manera que el estime conveniente.

En estas pruebas pueden llegar a encontrar errores no detectados, o a fallos en el desarrollo de soluciones para algunos requerimientos del usuario.

Las pruebas de validación se desarrollaron en dependencias de CENCO, utilizando el equipo de un gestionador, donde éste verificó las funcionalidades presentadas en un ambiente controlado.

En cada reunión se desarrollaron ciertos módulos, y se limitaron las funcionalidades y elementos a presentar. Una vez que el módulo era validado por el usuario, el equipo aplicaba las recomendaciones del usuario y se le permitía probar el sistema libremente sin ser monitoreado por el equipo desarrollador.

Los principales inconvenientes encontrados en estas pruebas, fueron de presentación de las funciones, donde se requería una nueva forma de mostrar ciertos elementos para hacer más fácil su uso.

CAPÍTULO VIII

IMPLEMENTACIÓN

8. Implementación

En este capítulo se detallaran los distintos pasos realizados para implementar el proyecto, describiendo las distintas interacciones entre las partes involucradas, siendo para este caso la interacción entre el equipo desarrollador y los representantes de CENCO.

Esta interacción se torna importante en esta etapa ya que, el equipo desarrollador debe definir, disponer, y controlar los distintos recursos y operaciones del proyecto, no dejando de lado a los representantes de CENCO, quienes finalmente serán los usuarios del sistema, por lo tanto teniendo que atender las distintas inquietudes que se puedan presentar.

Este proceso debe ser llevado a cabo con mucha rigurosidad, cumpliendo cada uno de los objetivos impuestos por ambas partes.

8.1. Preparación del entorno operativo

En esta etapa se analizan los recursos de hardware y software necesarios para instalar el sistema, esto implica analizar el servidor y los equipos de los usuarios, de esta manera evaluando la posible necesidad de actualización de los equipos.

Para este proyecto ya se contaba con un servidor en el cual se encuentra montada la plataforma web de la institución, como así también un servidor alternativo en el cual se realizan ciertas clases mediante e-learning¹⁵, es por

¹⁵ Aprendizaje electrónico, basado en la enseñanza a través internet, utilizando plataformas y herramientas de comunicación (correo electrónico, cámaras web, foros de discusión, entre otras)

esto que el equipo desarrollador no tuvo incidencia en la implementación del servidor. Otro punto a evaluar es el de los equipos de los usuarios. En la actualidad la mayoría de los equipos cuentan con las características suficientes para conectarse a internet, y acceder al sistema mediante un navegador web, y en caso de que alguno de los usuarios finales (profesores y/o alumnos) no cuente con un equipo, la institución cuenta con un laboratorio de informática equipado con los requisitos necesarios para acceder al sistema.

8.2. Definición de políticas de respaldo y restauración

Se definen los procesos e instancias para la generación de respaldos del sistema, de esta manera garantizando la recuperación de la información si fuese necesario.

El servidor principal de CENCO cuenta con un sistema de respaldo, el cual ejecuta esta tarea diariamente, comprimiendo y copiando todos los directorios donde se encuentran los archivos del sistema, a un disco secundario, generando de esta manera el respaldo del sistema. Sin embargo no tiene la instancia para respaldar la información alojada en las bases de datos, siendo para este proyecto información primordial en su funcionamiento, es por esto que el equipo desarrollador dispondrá de un sistema de respaldo para la estructura y los datos de la base desarrollada. Para este sistema de respaldo se definió que el administrador general del sistema, debe ejecutar un script de respaldo mediante consola, realizando esta tarea de manera automática, pudiendo programarse en una tarea diaria. También se incluye un módulo donde el administrador general puede realizar

un respaldo de la estructura y datos, en lenguaje SQL, teniendo que ejecutar los scripts generados en el servidor. Para esto último se deberá capacitar al administrador de cómo realizar esta tarea en caso de no tener conocimientos de base de datos.

8.3. Instalación de entorno de desarrollo

En los equipos de los desarrolladores se instalaron los distintos programas, y sus versiones, con los que cuenta el servidor, de esta manera se emula el funcionamiento del servidor, ya que las diferencias entre un software y otro, o de las distintas versiones de un mismo software, generalmente conllevan a distintos resultados.

El equipo desarrollador instaló distribuciones de Linux similares a la del servidor, ya que en un comienzo no se tenía certeza de cual versión de centOS tenía el servidor, se instaló la última versión de éste en uno de los equipos, y en el resto se instalaron versiones de Ubuntu, las cuales cumplen con características similares. Respecto al software, se instalaron las mismas versiones de PHP y MySQL con la que cuenta el servidor, ya que entre las distintas versiones de cada uno de los programas, existen grandes diferencias. Además se utilizaron herramientas para el desarrollo del sistema compatibles con Linux y que cumplieran con el requisito de ser software libre.

8.4. Instalación de entorno de prueba

En esta etapa se instalan, o mejor dicho para este proyecto, se suben los desarrollos o prototipos del sistema a un servidor de prueba en el cual los desarrolladores realizan las pruebas, para obtener resultados esperados para el sistema final.

En una primera instancia se utilizó uno de los computadores del equipo como servidor, conectándose a éste mediante re-direccionamiento IP a través de un enrutador, de esa manera teniendo para todos los participantes, tanto desarrolladores como representantes de CENCO, la misma visualización de los distintos prototipos. Luego de contar con los ingresadores para alumnos y profesores, se planificó montar el sistema y sus distintos prototipos en un servidor propio de la institución, para realizar las pruebas de funcionamiento, centralizando y disponibilizando el acceso al sistema a todos los involucrados, y así poder obtener las primeras impresiones del funcionamiento del sistema en un servidor de similares características al servidor final.

8.5. Pruebas de migración de archivos maestros

Esta etapa sirve para confirmar los procesos de migración de la información entre el servidor de prueba y el servidor final, utilizando algunas herramientas creadas en el proceso, como lo son las funciones de respaldo.

Para dar por finalizada esta etapa se debe confirmar la integridad de la información traspasada, ya que en el servidor de prueba se habilitaron algunas funciones en las cuales los gestionadores trabajaron, como la

información de las carreras, alumno, asignaturas y profesores, teniendo con esto, datos fehacientes sobre los cuales realizar pruebas. Por lo tanto los datos reales ingresados por éstos se deben migrar con total integridad al servidor final, para no generar un nuevo proceso de ingreso de ellos.

8.6. Capacitación de usuarios finales

Es conveniente entrenar a los usuarios finales cerca del período de arranque, para que retengan la mayor cantidad de información posible.

Para este proyecto se realizarán capacitaciones generales para cada tipo de usuario, teniendo una mayor participación los usuarios gestores, ya que son los que tendrán más funciones a realizar en el sistema, como así también, luego de la puesta en marcha del sistema, serán éstos quienes responderán las dudas de los demás usuarios del sistema, por lo tanto deberán estar enterados del funcionamiento total del sistema.

8.7. Práctica de usuarios finales

En esta etapa la idea principal es armar un plan de práctica para los usuarios finales, reforzando de esta manera los conocimientos en el uso del sistema, agilizando la velocidad de operación.

Para el sistema se realizará esta práctica solamente con los gestores, ya que son los usuarios que realizan una mayor cantidad de operaciones con el sistema, tanto de ingreso como de búsqueda, teniendo algunas veces muchas opciones para escoger.

Solo si es necesario se hará esta práctica con los profesores, para el módulo de ingreso de notas.

8.8. Habilitación del entorno de producción

En esta etapa se permite a los usuarios acceder al sistema final, para comenzar su puesta en marcha.

Se habilitarán las cuentas para cada uno de los usuarios, permitiéndoles acceder por primera vez al sistema, pudiendo realizar todas las operaciones disponibles según el perfil y privilegios que disponga. Se entiende que en esta etapa se producirán altas cargas al sistema, pudiendo producirse errores, por lo tanto esta fase también debe utilizarse como instancia de validación de los módulos finales, permitiendo a los usuarios dejar comentarios respecto al diseño y funcionamiento del sistema.

Luego de completada esta última etapa, se dará durante un tiempo un soporte respecto al sistema, principalmente para responder dudas o arreglar ciertos detalles que se puedan producir en el funcionamiento diario.

Es importante tomar en cuenta los comentarios u opiniones que puedan dar los usuarios, ya que de ahí se pueden sacar ciertas ideas, mejoras u optimizaciones que se puedan implementar en el sistema, aplicándolas en un proyecto posterior a la entrega de este desarrollo.

Conclusiones

Conclusiones generales

Desarrollar un proyecto de esta envergadura es un gran aporte para el desarrollo profesional, más aún cuando el cliente aprecia el trabajo realizado y puede comprobarlo por sí mismo, obteniendo un producto final que satisface sus necesidades. Sin embargo, a pesar que este proyecto presentó diversas dificultades durante su desarrollo, finalmente se pudieron cumplir los objetivos, lo que no quiere decir que el proyecto haya finalizado, ya que una de sus características es precisamente la de posibilitar el crecimiento del sistema junto con la institución, lo que alarga de gran manera su vida útil. Es este punto lo más destacable, se logró crear un sistema capaz de crecer independiente de quien esté desarrollándolo, debido principalmente a que tiene una base muy sólida, donde es posible construir con confianza.

Conclusiones profesionales

Los objetivos planteados fueron alcanzados a cabalidad, se logró construir un sistema que automatiza y facilita muchos procesos engorrosos para el sistema, además de brindar funcionalidades totalmente necesarias en un mundo conectado como en el que vivimos.

El punto más destacable del desarrollo del proyecto, es que se logró construir un sistema curricular complejo, que brinda todas las funciones necesarias para cualquier institución de éste tipo, a un costo bajísimo gracias a la utilización de únicamente software libre. Además de ser totalmente escalable y modificable gracias a su sólida estructura.

El desarrollo de un sistema de esta complejidad, entrega la experiencia necesaria, mediante la adquisición de conocimientos tanto técnicos como metodológicos, para poder realizar proyectos a futuro a modo de consultoría.

Conclusiones académicas

- i. El levantamiento de requerimientos es el proceso más importante en el desarrollo de cualquier sistema, ya que en un comienzo del proyecto se cometieron ciertos errores, o más bien, omisiones respecto a algunas funciones y/o características imprescindibles para el cliente, quien al momento de realizar revisión de los requerimientos no mencionó, como así también el equipo falló en no notar el requerimiento, esto ocurrió sólo en un comienzo, y se consideró como parte de la poca experiencia en desarrollos de proyectos grandes, siendo mejorado a través de la distintas reuniones de levantamiento de requerimientos que se realizaron.
- ii. Si bien para cada proyecto que se desarrolla se hace necesaria la existencia de un jefe de proyecto, siendo para este caso en un comienzo el profesor guía, durante gran parte del desarrollo del proyecto no se contó con éste por problemas de enfermedad, sin embargo el equipo desarrollador demostró un alto nivel de sinergia en los momentos más críticos, finalmente transformando esta situación en un aliciente para completar el proyecto, además de desarrollar las capacidades propias de cada uno al momento de realizar las tareas, ya que a partir de la metodología utilizada, las tareas fueron auto-asignadas en su gran mayoría tomando en cuenta las capacidades propias en el proceso.

- iii. En un comienzo del proyecto el profesor guía entregó lineamientos generales respecto de las tareas a llevar a cabo durante el desarrollo del mismo, sin embargo durante un largo periodo no se contó con la asistencia del profesor guía, al menos de manera presencial, no siendo esto un impedimento en la comunicación, ya que el equipo se siguió comunicando vía correo electrónico.
- iv. El desarrollo del proyecto nos acercó al mundo laboral, y esto significó descubrir, entre otras cosas, la gran importancia que tiene la interacción del equipo desarrollador con el cliente. Cuando la comunicación es fluida la construcción de los módulos del sistema se hacía más rápida, ya que se conocía a cabalidad que era lo que se buscaba conseguir, sin embargo hubo periodos de tiempo donde los representantes del Centro de Formación Técnica no pudieron responder a nuestras solicitudes o no les fue posible agendar reuniones, y esto se vio reflejado en un retraso en el tiempo de desarrollo de algunos módulos.
- v. Al comenzar a desarrollar el proyecto se tenía muy poco conocimiento de herramientas y lenguajes para desarrollo de sistemas web, este obstáculo se tomó como un desafío y con la base entregada por la universidad no fue excesivamente complejo el proceso de aprendizaje y aplicación de estas tecnologías, sin embargo esto produjo un aumento considerable en los tiempos de desarrollo de los primeros módulos del sistema, pero significó un enriquecimiento como profesional, de los miembros del equipo.
- vi. La formación que entrega la Universidad a sus estudiantes no se enfoca a entregarle todas las herramientas para desempeñarse en el

mando laboral, sino más bien entregar la base suficiente como para que cada alumno pueda aprender por sí solo y así crecer como profesional. Es imposible que se capacite al alumnado en todas las tecnologías existentes en el mercado, sin embargo entregando una base sólida uno está preparado para enfrentar cualquier desafío, y con esto el camino como profesional se hace mucho más sencillo.

Bibliografía

- ✓ “Apuntes Resumen de Ingeniería del Software”, Miguel Yepes Moyano, junio 2004.
- ✓ “SCRUM y XP desde las trincheras”, Henrik Kniberg, 2007.
- ✓ “Aprendiendo UML en 24 horas”, Joseph Schmuller.
- ✓ <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/>
- ✓ http://www.mclibre.org/consultar/php/lecciones/php_expresiones_regulares.html
- ✓ http://www.tufucion.com/php_seguridad_III
- ✓ http://www.owasp.org/index.php/Diez_Mayores_2007
- ✓ <http://www.yafla.com/yaflaColor/ColorRGBHSL.aspx>
- ✓ <http://es.html.net/tutorials/css/>
- ✓ <http://www.spanish-translator-services.com/espanol/t/007/fonts.html>
- ✓ <http://www.w3schools.com/>
- ✓ <http://www.elcodigo.net/tutoriales/javascript/javascript5.html>