



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Ingeniería Técnica en Informática de Gestión

PROYECTO DE FIN DE CARRERA

Aplicación web para la gestión de la Asesoría
Académica en la Universidad de Córdoba

MANUAL TÉCNICO

Autor: *Bartolomé Sánchez Salado*
Director: *Nicolás Luis Fernández García*

Córdoba, 10 de enero de 2011

D. Nicolás Luis Fernández García, profesor titular de Universidad del departamento de Informática y Análisis Numérico,

INFORMA

Que el proyecto denominado **Aplicación web para la gestión de la Asesoría Académica en la Universidad de Córdoba** ha sido realizado por **D. Bartolomé Sánchez Salado** como proyecto fin de carrera de la titulación **Ingeniería Técnica en Informática de Gestión**, reuniendo, a su juicio, las condiciones exigidas en este tipo de trabajos.

Córdoba, 10 de enero de 2011.

D. Nicolás Luis Fernández García

D. Bartolomé Sánchez Salado

Índice general

1	Introducción	1
1.1	Asesorías Académicas	1
1.2	Definición del problema real	2
1.3	Problema Técnico	3
2	Objetivos	7
2.1	Objetivo principal	7
2.2	Objetivos secundarios	8
3	Antecedentes	11
3.1	Definición	11
3.2	Aplicaciones informáticas	12
3.3	Justificación	13
4	Restricciones	15
4.1	Factores Iniciales	15
4.2	Factores estratégicos	16
4.2.1	Sistema operativo	16
4.2.2	Servicios web	17
4.2.3	Sistema gestor de bases de datos	18
5	Recursos	21
5.1	Software	21
5.1.1	Sistemas operativos	21
5.1.2	Editores	21
5.1.3	Lenguajes de programación	23
5.1.4	Servidores	23
5.2	Hardware	23
5.3	Humanos	23
6	Especificación de requisitos	25
6.1	Introducción	25
6.2	Descripción Modular	25
6.2.1	Módulo de administrador principal	25
6.2.2	Módulo de administrador de centro	27
6.2.3	Módulo de asesores	28
6.2.4	Módulo de alumnos	30

6.3	Supuestos Semánticos	31
7	Modelo Entidad-Interrelación	35
7.1	Introducción	35
7.2	Análisis de entidades	35
7.2.1	Tipo de entidad Centro	37
7.2.2	Tipo de entidad Administrador Centro	38
7.2.3	Tipo de entidad Titulación	39
7.2.4	Tipo de entidad Asignatura	41
7.2.5	Tipo de entidad Asignatura Curso Académico	43
7.2.6	Tipo de entidad Departamento	45
7.2.7	Tipo de entidad Asesor	46
7.2.8	Tipo de entidad Asesor Curso Académico	48
7.2.9	Tipo de entidad Plantilla Entrevista Asesor	49
7.2.10	Tipo de entidad Pregunta Asesor	51
7.2.11	Tipo de entidad Alumno	52
7.2.12	Tipo de entidad Alumno Curso Académico	57
7.2.13	Tipo de entidad Matrícula	58
7.2.14	Tipo de entidad Calificación Convocatoria	59
7.2.15	Tipo de entidad Plantilla Entrevista Oficial	61
7.2.16	Tipo de entidad Pregunta Oficial	62
7.2.17	Tipo de entidad Reunión	64
7.3	Análisis de interrelaciones	66
7.3.1	Interrelación Administrador Centro - Centro	67
7.3.2	Interrelación Centro - Titulación	68
7.3.3	Interrelación Titulación - Asignatura	69
7.3.4	Interrelación Asignatura - Asignatura Curso Académico	70
7.3.5	Interrelación Alumno - Alumno Curso Académico	71
7.3.6	Interrelación Alumno Curso Académico - Matrícula	72
7.3.7	Interrelación Asignatura Curso Académico - Matrícula	73
7.3.8	Interrelación Matrícula - Calificación Convocatoria	75
7.3.9	Interrelación Asesor - Asesor Curso Académico	76
7.3.10	Interrelación Departamento - Asesor Curso Académico	77
7.3.11	Interrelación Asesor Curso Académico - Plantilla Entrevista Asesor	78
7.3.12	Interrelación Plantilla Entrevista Asesor - Pregunta Asesor	79
7.3.13	Interrelación Asesor Curso Académico - Alumno Curso Académico	80
7.3.14	Interrelación Plantilla Entrevista Oficial - Pregunta Oficial	81
7.3.15	Interrelación Alumno Curso Académico - Reunión	82
7.3.16	Interrelación Reunión - Pregunta Oficial	83
7.3.17	Interrelación Reunión - Pregunta Asesor	84
7.4	Esquema Entidad-Relación	86
8	Análisis Funcional	87
8.1	Introducción	87
8.2	Diagramas de flujo de datos	87
8.2.1	Nivel de abstracción 0: Diagrama de contexto	89
8.2.2	Nivel de abstracción 1: Módulos principales	90

8.2.3	Nivel de abstracción 2: Módulo Administrador principal	93
8.2.4	Nivel de abstracción 2: Módulo Administrador de centro	93
8.2.5	Nivel de abstracción 2: Módulo Asesores	94
8.2.6	Nivel de abstracción 2: Módulo Alumnos	95
8.2.7	Nivel de abstracción 3: Administrar BBDD (módulo Administrador principal)	96
8.2.8	Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Administrador principal)	96
8.2.9	Nivel de abstracción 3: Copia de seguridad	97
8.2.10	Nivel de abstracción 3: Administrar BBDD (módulo Administrador de centro)	98
8.2.11	Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Administrador de centro)	99
8.2.12	Nivel de abstracción 3: Administrar BBDD (módulo Asesores)	100
8.2.13	Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Asesores)	100
8.2.14	Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo alumnos)	100
8.2.15	Nivel de abstracción 4: Administrar centros	101
8.2.16	Nivel de abstracción 4: Administrar departamentos (módulo Administrador principal)	101
8.2.17	Nivel de abstracción 4: Administrar titulaciones (módulo Administrador principal)	102
8.2.18	Nivel de abstracción 4: Administrar asignaturas (módulo Administrador principal)	103
8.2.19	Nivel de abstracción 4: Administrar usuarios (módulo Administrador principal)	103
8.2.20	Nivel de abstracción 4: Administrar plantillas oficiales (módulo Administrador principal)	104
8.2.21	Nivel de abstracción 4: Administrar departamentos (módulo Administrador de centro)	105
8.2.22	Nivel de abstracción 4: Administrar titulaciones (módulo Administrador de centro)	105
8.2.23	Nivel de abstracción 4: Administrar asignaturas (módulo Administrador de centro)	106
8.2.24	Nivel de abstracción 4: Administrar usuarios (módulo Administrador de centro)	106
8.2.25	Nivel de abstracción 4: Gestionar asignación de asesores a alumnos	106
8.2.26	Nivel de abstracción 4: Gestionar reuniones	107
8.2.27	Nivel de abstracción 4: Administrar plantillas de asesor	107
8.2.28	Nivel de abstracción 5: Administrar Administradores principales	108
8.2.29	Nivel de abstracción 5: Administrar Administradores de centro (módulo Administrador principal)	109
8.2.30	Nivel de abstracción 5: Administrar Asesores (módulo Administrador principal)	109
8.2.31	Nivel de abstracción 5: Administrar Alumnos (módulo Administrador principal)	110

8.2.32	Nivel de abstracción 5: Administrar Administradores de centro (módulo Administrador de centro)	111
8.2.33	Nivel de abstracción 5: Administrar Asesores (módulo Administrador de centro)	111
8.2.34	Nivel de abstracción 5: Administrar Alumnos (módulo Administrador de centro)	111
8.3	Diccionario de datos	112
8.3.1	Entidades externas	114
8.3.2	Almacenes de datos	119
8.3.3	Elementos de información	121
9	Especificación de requisitos de la interfaz	139
9.1	Introducción	139
9.2	Características de la interfaz	139
9.3	Controles de la interfaz	140
9.3.1	Apariencia	140
9.3.2	Usabilidad	140
9.3.3	Seguridad	141
10	Diseño de datos	143
10.1	Introducción	143
10.2	Modelo de datos relacional	144
10.2.1	Tabla Centros	145
10.2.2	Tabla AdministradoresCentro	145
10.2.3	Tabla Titulaciones	146
10.2.4	Tabla Asignaturas	146
10.2.5	Tabla AsignaturasCursoAcadémico	146
10.2.6	Tabla Departamentos	147
10.2.7	Tabla Asesores	147
10.2.8	Tabla AsesoresCursoAcadémico	147
10.2.9	Tabla PlantillasEntrevistaAsesor	148
10.2.10	Tabla PreguntasAsesores	148
10.2.11	Tabla Alumnos	148
10.2.12	Tabla AlumnosCursoAcadémico	149
10.2.13	Tabla Matrículas	149
10.2.14	Tabla CalificacionesConvocatoria	149
10.2.15	Tabla PlantillasEntrevistaOficial	150
10.2.16	Tabla PreguntasOficiales	150
10.2.17	Tabla Reuniones	150
10.2.18	Tabla Centro_AdministradoresCentro	151
10.2.19	Tabla Reunión_PreguntasAsesores	151
10.2.20	Tabla Reunión_PreguntasOficiales	152
10.3	Normalización de relaciones	152
10.3.1	Tabla Centros	153
10.3.2	Tabla AdministradoresCentro	153
10.3.3	Tabla Titulaciones	154
10.3.4	Tabla Asignaturas	154

10.3.5	Tabla AsignaturasCursoAcadémico	154
10.3.6	Tabla Departamentos	155
10.3.7	Tabla Asesores	155
10.3.8	Tabla AsesoresCursoAcadémico	155
10.3.9	Tabla PlantillasEntrevistaAsesor	155
10.3.10	Tabla PreguntasAsesores	156
10.3.11	Tabla Alumnos	156
10.3.12	Tabla AlumnosCursoAcadémico	157
10.3.13	Tabla Matrículas	157
10.3.14	Tabla CalificacionesConvocatoria	157
10.3.15	Tabla PlantillasEntrevistaOficial	158
10.3.16	Tabla PreguntasOficiales	158
10.3.17	Tabla Reuniones	158
10.3.18	Tabla Centro_AdministradoresCentro	158
10.3.19	Tabla Reunión_PreguntasAsesores	158
10.3.20	Tabla Reunión_PreguntasOficiales	159
10.4	Esquema relacional	159
10.5	Diagrama Relacional	161
10.6	Definición Sintáctica	161
10.6.1	Tabla Centros	161
10.6.2	Tabla AdministradoresCentro	162
10.6.3	Tabla Titulaciones	162
10.6.4	Tabla Asignaturas	162
10.6.5	Tabla AsignaturasCursoAcadémico	163
10.6.6	Tabla Departamentos	163
10.6.7	Tabla Asesores	163
10.6.8	Tabla AsesoresCursoAcadémico	163
10.6.9	Tabla PlantillasEntrevistaAsesor	164
10.6.10	Tabla PreguntasAsesores	164
10.6.11	Tabla Alumnos	164
10.6.12	Tabla AlumnosCursoAcadémico	165
10.6.13	Tabla Matrículas	165
10.6.14	Tabla CalificacionesConvocatoria	166
10.6.15	Tabla PlantillasEntrevistaOficial	166
10.6.16	Tabla PreguntasOficiales	166
10.6.17	Tabla Reuniones	167
10.6.18	Tabla Centro_AdministradoresCentro	167
10.6.19	Tabla Reunión_PreguntasAsesores	167
10.6.20	Tabla Reunión_PreguntasOficiales	168
11	Diseño arquitectónico	169
11.1	Introducción	169
11.2	Diagramas de descomposición	170
11.2.1	Diagrama de descomposición general	170
11.2.2	Módulo Administrador principal	170
11.2.3	Módulo Administrador de centro	177

11.2.4	Módulo Asesores	183
11.2.5	Módulo Alumnos	186
12	Diseño de la interfaz	189
12.1	Introducción	189
12.2	Página principal	189
12.3	Gestión de la información	190
12.3.1	Lista de elementos	191
12.3.2	Adición de elementos	192
12.3.3	Actualización de elementos	193
13	Pruebas	195
13.1	Introducción	195
13.2	Pruebas de desarrollo de la aplicación	196
13.3	Pruebas de instalación de la aplicación	197
13.4	Pruebas de funcionamiento de la aplicación	197
14	Resultados	203
15	Conclusiones	205
16	Futuras mejoras	207
	Índice de figuras	209
	Bibliografía	213
A	Reglamento regulador de la figura del Asesor Académico	215

Capítulo 1

Introducción

1.1. Asesorías Académicas

La asesoría es una acción docente de orientación con la finalidad de participar en la formación integral del alumno, potenciando su desarrollo académico y personal, así como su proyección social y profesional.

La forma de expresión clásica de asesoría docente en el ámbito universitario se limitaba a las Tutorías Académicas. Este tipo de asesoría, inherente al rol de profesor, la realiza cada docente en su asignatura con su grupo de estudiantes. En ellas los profesores supervisan el trabajo del estudiante, orientan, resuelven dudas, aconsejan bibliografía, revisan trabajos y pruebas, etc., pero siempre dentro del ámbito de la propia asignatura. Por su parte, como se ha indicado anteriormente, la asesoría académica tiene una aplicación más amplia y genérica.

Con el fin de aumentar la calidad en la enseñanza dentro del ámbito universitario, aparece la figura del Asesor Académico. Su labor sería la de orientar e informar al estudiante sobre cualquier duda en relación con los aspectos académicos que se le puedan plantear durante su estancia en la Universidad, a través de un seguimiento permanente, eficaz y orientado a la optimización del esfuerzo de estudio por parte del alumnado.

La Universidad de Córdoba, con el fin de garantizar y satisfacer el ejercicio de un derecho reconocido a los estudiantes, como es la labor de asesoría docente, y mejorar el rendimiento académico del alumnado, aprobó en marzo de 2007 por el Consejo de Gobierno el Plan Propio de Calidad de la Enseñanza, donde se contempla la creación de la figura del Asesor Académico¹.

Para llevar a cabo su implantación, la Universidad establece un reglamento regulador que define el papel del asesor académico; además, con la intención de facilitar

¹En el Apéndice A se encuentra el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 27 de junio de 2008 de la Universidad de Córdoba, por el que aprueba el Reglamento regulador de la figura del Asesor Académico.

la organización y el seguimiento, se proporcionan una serie de guías y fichas donde el docente gestionará su relación con cada uno de los alumnos a los que asesore en cada curso académico.

La complejidad que supone gestionar toda la información relativa a la Asesoría Académica, más para el docente aunque algo también para el alumno, y lo reciente de su implantación, hace ineficiente el normal desarrollo de la actividad de asesoría. El proyecto fin de carrera que se desea realizar pretende superar estas dificultades; proporcionando, a todos los implicados en la actividad de asesoría, un sistema informático que facilite la gestión y el mantenimiento de la información relativa a la Asesoría Académica.

1.2. Definición del problema real

Debido a la reciente implantación del rol del asesor académico en el entorno universitario de la Universidad de Córdoba, resulta tediosa y poco eficiente la tarea de organizar la información relativa a la relación alumno-asesor para cada una de las dos partes.

La Universidad ha proporcionado una serie de documentos² (consejos generales, fichas de seguimiento, encuestas, guías de reuniones, etcétera.) con el objetivo de que los asesores puedan llevar cierto control sobre los alumnos a los que imparten asesoría. Este método conlleva varias deficiencias:

- Toda la gestión y control de la información se realiza sobre papel, lo que no resulta eficiente en el caso de disponer de una gran cantidad de alumnos a los que impartir asesoría; además, no es difícil que algún folio se extravíe.
- Imposibilidad de compartir información públicamente (siempre que ésta de verdad quiera ser compartida). Esto conlleva, por ejemplo, que un alumno no puede, en principio, conocer qué profesores se ofrecen, en un momento determinado, a prestar servicio de asesoría.
- Resulta muy problemática la actualización o modificación de cualquier elemento de la información que sea necesario corregir. Como sabemos, los métodos de corrección de la escritura tradicional no son todo lo efectivos o limpios que nos gustaría.

El sistema que se pretende desarrollar persigue resolver estos problemas así como facilitar la gestión y manipulación de toda la información relativa a las Asesorías Académicas, además de aprovechar las ventajas que suponen hoy en día las tecnologías de la información, como pueden ser:

- Fácil acceso a la información. En la actualidad y cada día más, muchas personas tienen acceso a internet, a través de múltiples dispositivos y en diversos lugares.

²Dichos documentos se pueden encontrar en la siguiente dirección (Consulta: 20 marzo 2009): <http://www.uco.es/organizacion/calidad/asesoriasacademicas/asesoriasacademicas.htm>

- Almacenamiento de grandes cantidades de información, así como su posible centralización.
- Fácil manipulación de los datos almacenados.
- Interactividad. Se fomenta la relación alumno-asesor a través de múltiples formas (correo electrónico, foros, etc.).

1.3. Problema Técnico

A partir de las características del problema real, pueden extraerse una serie de condicionantes técnicos que influirán de forma decisiva en el producto final. Para la obtención de éstos, se va a utilizar una técnica de ingeniería denominada PDS (*Product Design Specification*). Los siguientes elementos determinan las especificaciones técnicas que caracterizan al problema.

- Funcionamiento

La aplicación permitirá la gestión y el mantenimiento de la información relativa a la Asesoría Académica; es decir, información personal de los alumnos asesorados así como el seguimiento de los mismos a lo largo de la labor de asesoría.

El sistema dispondrá de la información personal necesaria de alumnos con el objetivo de facilitar el trabajo de la labor de asesoría a quienes la realizan. A su vez, se proporcionará a los asesores herramientas que faciliten un seguimiento exhaustivo de cada uno de los alumnos asesorados.

Además se dispondrá de un generador de informes donde se podrán realizar consultas y elaborar documentos personalizados a partir de determinados parámetros de entrada. Todo documento generado tendrá la capacidad de ser parametrizado; es decir, será relativamente manipulable para que pueda ser modificado o actualizado según sea preciso.

Por otra parte, la aplicación permitirá a los asesores realizar entrevistas (individuales o grupales), personalizables o elegidas a través de una serie de plantillas, que serán contestadas por los alumnos.

Finalmente, para evitar pérdidas de información existente en el sistema, y mantener una apropiada integridad de la misma, la aplicación permitirá hacer copias de seguridad.

En el capítulo 6, *Especificación de requisitos*, se encuentran reflejadas con más detalle las funciones del sistema.

- Entorno

El sistema a desarrollar consistirá en una aplicación web alojada en un servidor, a la que los usuarios accederán a través de Internet o red local mediante el uso de un navegador.

La aplicación constará de una interfaz amigable e intuitiva basada en cuadros de diálogo, botones, menús desplegables, etc. Como periféricos de entrada, serán necesarios el teclado y el ratón. Como periféricos de salida, la impresora. Para la generación de determinados informes, como los correos electrónicos, será necesaria la conexión a Internet.

- Vida esperada

Este sistema, en principio, no tiene una vida esperada determinada. El tiempo de funcionamiento debería ser el máximo posible, siempre que su utilización suponga alguna ventaja sustancial con respecto a otros futuros sistemas alternativos.

Debido a los cambios administrativos que se pueden dar en los centros universitarios, como, por ejemplo, una nueva normativa del reglamento regulador de la figura del asesor académico, este sistema tendrá que ser continuamente revisado para mantenerlo actualizado a los cambios producidos.

- Ciclo de mantenimiento

Dado que el sistema informático va a ser desarrollado como objetivo de un proyecto de fin de carrera, se considera que el autor no debe ser el responsable de su mantenimiento. No obstante, en su realización, se utilizará una metodología de desarrollo modular que permita a otros programadores incorporar futuras mejoras con facilidad.

- Competencia

Se conoce la aplicación *Portal para la asesoría académica* [1], como resultado de un proyecto fin de carrera realizado en la Universidad de Córdoba por Fernando Carmona Varo y dirigido por Gonzalo Cerruela García, para la titulación Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas.

Esta aplicación se autoresume como: *Portal web basado en Joomla para la ayuda en la gestión y supervisión de la actividad de asesoría académica llevada a cabo recientemente por la Universidad de Córdoba.*

- Aspecto externo

El sistema constará de una interfaz intuitiva y ergonómica que hará que su uso sea cómodo y fácil. Ésta constará de elementos bien conocidos y comúnmente utilizados como cuadros de diálogo, botones, menús desplegables, etc.

El soporte utilizado para albergar la aplicación será el CD-ROM, por ser ampliamente utilizado, compatible y de tamaño suficiente.

El aspecto externo se encuentra explicado con más detalle en el capítulo 9, *Especificación de requisitos de la interfaz*.

■ Estandarización

El sistema de software a desarrollar mantendrá un alto nivel de estandarización en cuanto a:

- Sistema de almacenamiento de información. El motor de la base de datos utilizado para albergar la información está ampliamente implantado en el mercado. Dicho sistema de almacenamiento se denomina MySQL.
- Interfaz de ventanas. Se hará uso de instrumentos de diseño de interfaz muy populares, los cuales se encuentran expuestos en el capítulo 5, *Recursos*.
- Soporte digital CD-ROM.

■ Calidad y fiabilidad

La aplicación comprobará los pasos dados por el usuario: si en algún momento éste realiza una acción no permitida, el sistema intentará guiarle mediante mensajes de ayuda.

■ Pruebas

Las pruebas realizadas sobre el sistema son un elemento determinante a la hora de garantizar la calidad y fiabilidad del mismo.

Para comprobar que el sistema funciona correctamente, estas pruebas tendrán dos objetivos básicamente:

- Comprobar que la aplicación hace lo que debe hacer.
- Probar que la aplicación no hace lo que no debe hacer, es decir, comprobar que no provoca efectos secundarios adversos.

Se realizarán pruebas sobre los siguientes subsistemas de la aplicación:

- Interfaz: comprobando el correcto funcionamiento de los diferentes componentes que la constituyen.
- Comunicación con la base de datos del sistema y la apropiada modificación de la información que alberga.
- Generación de documentos y parametrización de los mismos.
- Instalación y desinstalación.

Las pruebas realizadas sobre este nuevo sistema de software se encuentran detalladas en el capítulo 13, *Pruebas*.

■ Seguridad

El sistema de gestión de bases de datos de la aplicación tiene la capacidad de proteger los datos contra su pérdida parcial o total debidos a fallos en el sistema. A su vez, garantiza la privacidad, es decir, sólo permite el acceso a la información a personas autorizadas.

Dependiendo de quién acceda o use la base de datos, se le mostrará una visión diferente de los datos que sea capaz de reconocer, interpretar y manejar. De esta manera tenemos varias vistas diferentes: la que poseerán los alumnos, la que poseerán los profesores, y finalmente la que poseerán los distintos administradores (principal y de centro). Estas vistas particulares son proporcionadas por los programas de aplicación que manejan sólo parte de la información contenida en la base de datos.

Finalmente, el mecanismo de copias de seguridad del sistema permitirá al usuario salvaguardar la información siempre que crea conveniente.

Capítulo 2

Objetivos

2.1. Objetivo principal

El objetivo principal de la realización de este proyecto será el desarrollo e implantación de un sistema de software que facilite a los usuarios implicados en las Asesorías Académicas (asesores y alumnos) la gestión y mantenimiento de la información relativa a la Asesoría Académica.

Este sistema debe permitir el acceso de manera personalizada a la información que en él se almacena; por tanto, se hace necesario distinguir entre los distintos tipos de usuarios que accederán al sistema en cuestión, que serán:

- Usuario administrador principal.
- Usuario administrador de centro.
- Usuario asesor.
- Usuario alumno.

Esto implica que, a la hora de acceder al sistema, se deba realizar una identificación para conocer al usuario que desea acceder y poder ofrecerle los servicios que, para su tipo de usuario y para ese usuario en concreto, han sido establecidos.

El usuario administrador principal será el encargado del buen funcionamiento del sistema, gestionando al resto de usuarios del sistema y estableciendo toda la estructura organizativa que presentará la aplicación (creación de los distintos centros y sus respectivos administradores, definiendo los planes de estudios, etc). Toda esta estructura estará enfocada a gestionar la información teniendo en cuenta los diferentes cursos académicos en que se desarrollen las actividades de asesoría.

La labor del usuario administrador de centro será muy similar a la del usuario administrador principal excepto que no podrá extralimitarse más allá del centro que le ha sido adjudicado para su gestión.

Por otro lado, los usuarios asesor y alumno podrán acceder a la información que les pertenece y realizar las acciones que sean de su incumbencia.

2.2. Objetivos secundarios

Para alcanzar nuestro objetivo principal, se han de alcanzar unos objetivos secundarios, que tienen su importancia para el desarrollo de la aplicación. Estos objetivos son los siguientes:

- Diseñar una base de datos que permita la gestión de toda la información de interés relativa a la Asesoría Académica para cada curso académico:
 - Asesores.
 - Alumnos: datos académicos y personales.
 - Seguimiento de la asesoría: entrevistas, rendimiento académico, etc.
 - Organización docente: centros, titulaciones, asignaturas.
 - Etc.
- Realizar un desarrollo de la aplicación modular que permita satisfacer las necesidades de cada uno de los tipos de usuarios:
 - Administrador principal.
 - Administrador de centro.
 - Asesor académico.
 - Alumno.
- Crear un entorno interactivo robusto, consistente, amigable, intuitivo, de fácil manejo que fomente la interacción entre los usuarios y la interfaz, en la que se incluirán todas las opciones necesarias para cada uno de los tipos de usuario existente en la aplicación.
- Proporcionar una aplicación con unos mecanismos de control de acceso para garantizar la privacidad, seguridad e integridad de la información.
- Potenciar la explotación del sistema, facilitando las consultas sobre las asesorías académicas.

Se pretende que el sistema a desarrollar ofrezca una serie de funcionalidades para cada tipo de usuario, con el objetivo de satisfacer las necesidades de cada uno de ellos. A continuación se detallan las características que se esperan alcanzar para cada uno de los usuarios del sistema.

- Características comunes a todos los usuarios del sistema.
 - Todos los usuarios podrán ejecutar consultas, de forma que, a través de una serie de condiciones de entrada, se genere una salida que satisfaga dichos valores.

- La parametrización de todo documento emitido por la aplicación. Esta función del sistema va a ser de gran importancia, ya que permitirá que los documentos sean modificados o actualizados según sea conveniente.
- Características del usuario administrador principal.
 - Tendrá la posibilidad de gestionar al resto de usuarios del sistema.
 - Establecerá los distintos centros que presente el sistema, designando su respectivo usuario administrador de centro.
 - Podrá establecer y mantener los diferentes planes docentes que el sistema soportará.
 - Le estará permitido administrar las distintas plantillas que podrán ser usadas para generar entrevistas.
 - Podrá generar informes del estado de usuarios del sistema, que puedan ser mostrados por pantalla o imprimidos.
 - Podrá efectuar copias de seguridad, para salvaguardar cuando desee la información existente en el sistema.
- Características del usuario administrador de centro.
 - Posibilidad de gestionar a los usuarios pertenecientes al centro que le concierne, tanto asesores como alumnos.
 - Podrá establecer y mantener los diferentes planes docentes de los que su centro disponga.
 - Por defecto en el sistema, será el encargado de relacionar los distintos usuarios asesores con sus correspondientes alumnos, asignando a cada usuario alumno el asesor que le corresponda. Esta opción, no obstante, podrá ser reemplazada por otras dos posibilidades, que serán comentadas con mayor profundidad más adelante:
 - El usuario asesor se autoasigna sus propios usuarios alumnos.
 - El usuario alumno elige a su usuario asesor.

Estas opciones no podrán activarse simultáneamente en el sistema, debiendo elegirse únicamente una de las tres posibilidades.
- Características del usuario asesor.
 - Tendrá la posibilidad de visualizar y modificar su información personal.
 - Se permitirá a cada asesor gestionar la información de sus alumnos de forma fácil e intuitiva.
 - Deberá permitir realizar un seguimiento de cada alumno en particular.
 - Podrá generar informes de información personal de alumnos y su seguimiento, que podrán ser mostrados por pantalla o imprimidos.
 - Un asesor podrá generar entrevistas, grupales o individuales, que podrán ser mostradas por pantalla o imprimidas, las cuales, además, podrán ser recibidas por los alumnos a través del correo electrónico.

- Dispondrá de dos funcionalidades, desactivadas por defecto, respecto a la forma en que se relaciona con el usuario alumno:
 - Será el encargado de autoasignarse sus propios usuarios alumnos a los que ofrece asesoría.
 - Podrá validar a los usuarios alumnos que les pidan asesoría.
- Características del usuario alumno.
 - Tendrá la posibilidad de visualizar y modificar su información personal.
 - Como opción desactivada por defecto, podrá visualizar los asesores disponibles para prestar asesoría así como solicitar sus servicios, en caso de no tener asignado uno previamente.

Capítulo 3

Antecedentes

3.1. Definición

El Consejo de Gobierno de la Universidad de Córdoba de 27 de junio de 2008 acordó la aprobación del Reglamento regulador de la figura del Asesor Académico¹. En dicho reglamento se establecen las competencias de los asesores académicos así como el proceso de asignación de los estudiantes asesorados.

De dicho reglamento se destacan las siguientes cuestiones:

- *“En cada Centro, bajo la responsabilidad de su Dirección, existirá una lista o registro de Asesores Académicos, en el que se podrán inscribir todos aquellos profesores adscritos al Centro que quieran ejercer funciones de asesoría académica.”*
- *“En el momento de formalizar su primera matrícula, a cada estudiante se le informará sobre la figura del Asesor Académico y se le asignará uno de los inscritos en la lista o registro del Centro.”*
- *“Cada Asesor Académico tendrá a su cargo un máximo de 25 estudiantes.”*
- *“El Asesor tendrá a su cargo a los estudiantes que se le asignen durante el tiempo que permanezcan en la titulación, es decir, desde su ingreso hasta que finalicen sus estudios o los abandonen.”*
- *“En la segunda y sucesivas matrículas, y antes de cada proceso de matriculación, el Asesor, por iniciativa de éste, tendrá una entrevista con sus estudiantes asignados. Asimismo, el Asesor deberá entrevistarse con los estudiantes asignados al menos una vez cada cuatrimestre.”*
- *“El Asesor deberá aceptar las peticiones debidamente fundamentadas de entrevista por parte de sus estudiantes en cualquier momento del curso. Asimismo, podrá convocar a todos o a parte de ellos cuando lo crea conveniente.”*

¹En el Apéndice A se encuentra el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 27 de junio de 2008 de la Universidad de Córdoba, por el que aprueba el Reglamento regulador de la figura del Asesor Académico.

- *“El Asesor tendrá un historial de cada uno de sus estudiantes (incluyendo una fotografía reciente de los mismos y datos de contacto postal, telefónico y por Internet) en el que figurarán sus recomendaciones, comentarios y aquellos aspectos que considere de interés.”*
- *“Los Asesores Académicos y los vicedecanos o subdirectores que ejerzan funciones de tutoría actuarán coordinadamente, siguiendo las directrices que al respecto apruebe el Director o Decano del Centro. Los Asesores se reunirán con la Dirección del Centro un mínimo de dos veces al año, para hacer un seguimiento de la labor realizada.”*

3.2. Aplicaciones informáticas

Como aplicaciones informáticas que resuelvan, o traten de resolver, el mismo problema que el planteado por el presente documento, se conoce únicamente la aplicación *Portal para la asesoría académica* [1].

Dicha aplicación, tiene su razón de ser como *herramienta que permita el almacenamiento y la gestión de las reuniones de asesoría, que sea de gestionar la asignación de asesores y alumnos en la formación de grupos de asesoría y que facilite la comunicación con estos, (sic) permitiendo la compartición de documentos de interés e información relevante para los alumnos y facilitando información a los asesores sobre el seguimiento de los alumnos. Además se persigue poder ofrecer tanto a alumnos como a asesores una serie de encuestas para evaluar la actividad.*

Para su consecución hace uso de un sistema de gestión de contenidos (CMS, *Content Management System*) denominado Joomla! [4], debido a que *permiten descentralizar las labores del mantenimiento del contenido de un portal, de forma que el personal no técnico de los distintos departamentos de una empresa pueda añadir, editar y gestionar su propio contenido en una web.*

El principal problema de esta aplicación es que no resuelve el problema de gestionar con eficacia la información relativa a las asesorías académicas:

- En ella no se tienen en cuenta ni los centros, ni las titulaciones, ni las asignaturas a las que pertenecen tanto asesores como alumnos, lo que provoca que la información generada resulte muy desorganizada, además de escasa. Por ejemplo, no es posible que un asesor conozca las asignaturas aprobadas o pendientes de un determinado alumno al que preste asesoría, algo esencial a la hora de poder orientarlo correctamente.
- Tampoco se tienen en cuenta diferentes cursos académicos, lo que provoca que la información siempre parezca actual, complicando un más que deseable estudio de la evolución temporal de los acontecimientos. Esto significa que un asesor, por ejemplo, pueda conocer cuántas asignaturas aprueba un alumno anualmente, para poder recomendarle mejor a la hora de efectuar la siguiente matriculación.

- Por otro lado, no es posible distinguir entre las preguntas oficiales proporcionadas por el Vicerrectorado para la asesoría académica de las posibles preguntas personales que pueda necesitar realizar un profesor. Por lo tanto, en dicha aplicación todas las preguntas son preguntas del sistema, por lo que los asesores no disponen de la libertad de generar sus propias preguntas personales para realizarlas a los alumnos a los que preste asesoría.

3.3. Justificación

El Vicerrectorado de Planificación y Calidad de la Universidad de Córdoba ha emitido una serie de fichas de información personal y de seguimiento, individual y grupal, de los estudiantes asesorados con el objeto de que los asesores tengan cierto control y organización durante la labor de asesoría.

Esto supone que cada asesor es responsable directo de su propia organización con respecto a la información relativa a los estudiantes asesorados, pudiendo hacer uso de estas fichas, las cuales sirven como guía.

Si tenemos en cuenta que el Reglamento regulador de la figura del Asesor Académico dispone que “los asesores que ejerzan funciones de tutoría actuarán coordinadamente”, se percibe como una mala idea que cada asesor se organice a su manera.

Para solucionar este problema, se hace necesario desarrollar un sistema de software que centralice toda la información que los asesores necesiten disponer y que facilite la labor de asesoría con respecto a sus alumnos.

Capítulo 4

Restricciones

4.1. Factores Iniciales

Observando la naturaleza del problema que se pretende resolver, se tienen en cuenta los siguientes factores iniciales:

- Se deberá realizar un sistema de software que gestione la información relativa a la Asesoría Académica.
- Dicho sistema deberá tener en cuenta la información que proporciona el Vicerrectorado de Planificación y Calidad de la Universidad de Córdoba en relación a la asesoría académica.
- Además, el sistema debe ser accesible por red como servicio web, ya sea a través de una red local o internet; y, por tanto, multiplataforma.
- Para su funcionamiento interno, se hará uso de una base de datos que gestione la información existente.
- Por otra parte, permitirá la realización copias de seguridad de la información existente en el sistema.
- Cada usuario podrá acceder al sistema de forma personalizada; es decir, a través de un sistema de identificación personal. La información manejada por cada usuario es particular, y dependiente del rol que desempeñe.
- Las entrevistas generadas por los asesores se podrán hacer llegar a los alumnos mediante correo electrónico.
- La interfaz gráfica a usar deberá ser de fácil manejo e intuitiva, basada en elementos gráficos usados comúnmente, como por ejemplo: cuadros de texto, botones, etiquetas, etc.

Además, se ha decidido utilizar un sistema de control de versiones para el desarrollo del proyecto, abarcando tanto la documentación como la generación de código, con el objetivo de facilitar la administración de los elementos que se generen a medida que evolucionan.

En este caso no se han estudiado alternativas, al existir con anterioridad un sistema de control de versiones implantado en los equipos que forman parte de los recursos hardware del proyecto.

La aplicación software encargada de este cometido se denomina Subversion [18], y entre sus características se encuentran:

- Es software libre.
- Existe bastante documentación y de fácil acceso.
- Se envían sólo las diferencias en ambas direcciones.
- Maneja eficientemente archivos binarios.
- Permite selectivamente el bloqueo de archivos.

Toda esta información se completará con más nivel de detalle en el capítulo 6, *Especificación de Requisitos*.

4.2. Factores estratégicos

Con el objeto de determinar las características técnicas de desarrollo, se ha realizado un estudio de los diferentes componentes que afectan y conforman el proyecto a realizar, que servirá para determinar los distintos factores estratégicos necesarios para la consecución de este proyecto. Dicho estudio ha tenido en cuenta:

- Sistema operativo.
- Servicios web.
- Sistema gestor de bases de datos.

4.2.1. Sistema operativo

Los distintos sistemas operativos que se han tenido en cuenta a la hora de elegir el sistema en el que se desarrollará el proyecto son:

- Debian GNU/Linux [2].
 - Ventajas
 - Software libre.
 - Gran estabilidad.
 - Gran cantidad de software disponible.
 - Amplia comunidad de usuarios.
 - Basado en Unix.
 - Disponibilidad del código fuente del sistema.

- Se distribuye gratuitamente.
- Inconvenientes
 - No tiene sustituto directo para determinadas aplicaciones.
 - Algunos dispositivos de última generación no están soportados.
- Microsoft Windows XP/Vista [9].
 - Ventajas
 - Ampliamente difundido.
 - Facilidad de uso.
 - Inconvenientes
 - Requerimientos técnicos.
 - Coste respecto a otros sistemas.
 - Estabilidad frente a otros sistemas.

El sistema operativo que se utilizará para el desarrollo del proyecto será Debian GNU/Linux [2], además de por las ventajas anteriormente señaladas, por ser éste el sistema habitual del desarrollador principal y estar claramente familiarizado con él.

4.2.2. Servicios web

Al tratarse de un servicio web, el contenido generado por la aplicación deberá hacer uso del lenguaje de marcado HTML, o alguna de sus variantes (XHTML), al ser el lenguaje de marcado estándar.

La elección del lenguaje del lado del servidor utilizado para el desarrollo de la aplicación, se ha llevado a cabo contemplando las siguientes alternativas:

- PHP [12].
 - Ventajas
 - Relativamente fácil de aprender.
 - Lenguaje multiplataforma.
 - Amplia documentación.
 - Muy extensible a través de módulos.
 - Software libre.
 - Inconvenientes
 - Pobre seguimiento de errores.
 - Limitaciones en la programación orientada a objetos.
 - Mala legibilidad de código.
- Ruby [16].
 - Ventajas

- Lenguaje multiplataforma.
- Muy extensible a través de módulos.
- Software libre.
- Inconvenientes
 - Pobre documentación extraoficial.
 - Velocidad, al ser un lenguaje interpretado.
- Python [15].
 - Ventajas
 - Lenguaje de propósito general multiplataforma.
 - Muy extensible a través de módulos.
 - Software libre.
 - Buena legibilidad de código.
 - Inconvenientes
 - Velocidad, al ser un lenguaje interpretado.

Se ha decidido utilizar Python por satisfacer las necesidades de la aplicación a desarrollar, teniendo en cuenta las ventajas anteriormente comentadas, así como por cumplir el deseo personal del desarrollador principal de dicha aplicación de aprender este lenguaje.

Además, con objeto de agilizar el desarrollo, se utilizará un *framework* ¹ escrito en Python llamado Django [3].

4.2.3. Sistema gestor de bases de datos

En cuanto al funcionamiento de la base de datos, como sistema gestor se han estudiado tres en particular:

- MySQL [10].
 - Ventajas
 - Velocidad a la hora de realizar las operaciones.
 - Bajo consumo de recursos.
 - Buenas utilidades de administración.
 - Poca probabilidad de corromper los datos.
 - Inconvenientes

¹Según Wikipedia [20]: “En el desarrollo de software, un *framework* es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definida, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, con base en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros programas para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.”

- Carece de soporte para transacciones, *rollback's* y subconsulta.
- No maneja la integridad referencial.
- No implementa una buena escalabilidad.
- PostgreSQL [14].
 - Ventajas
 - Implementa el uso de *rollback's*, subconsultas y transacciones.
 - Tiene la capacidad de comprobar la integridad referencial.
 - Recomendado por el *framework* elegido (Django).
 - Inconvenientes
 - Gran consumo de recursos.
 - De 2 a 3 veces más lento que MySQL.
- Oracle [11].
 - Ventajas
 - Gran escalabilidad.
 - Gran estabilidad.
 - Implementa el uso de *rollback's*, subconsultas y transacciones.
 - Tiene la capacidad de comprobar la integridad referencial.
 - Buen soporte técnico.
 - Inconvenientes
 - Licencia privativa.

Debido a que las diferencias entre ambos sistemas gestores de bases de datos son prácticamente despreciables al nivel de desarrollo que se pretende llegar, se hará uso de PostgreSQL, al ser el recomendado por el *framework* utilizado.

Capítulo 5

Recursos

5.1. Software

La mayoría de las aplicaciones que a continuación se detallan, o bien han sido justificadas en el apartado 4.2, *Factores estratégicos*, o bien se justifican llegado el momento.

5.1.1. Sistemas operativos

Sistema operativo de desarrollo

Para el desarrollo del sistema, incluyendo la documentación, se va a disponer del siguiente sistema operativo:

- Nombre: Debian GNU/Linux [2].
- Versión: 6.0 (Squeeze).
- Descripción: Sistema operativo basado en software libre.
- Disponibilidad: Toda la duración del proyecto.
- Tiempo de utilización: Toda la duración del proyecto.

Sistema operativo servidor de aplicaciones

El servidor que actuará como sistema de control de versiones utiliza el mismo sistema operativo pero una versión inferior, 5.0 (Lenny), con las mismas condiciones de disponibilidad y tiempo de utilización que el expuesto anteriormente.

5.1.2. Editores

Editores de documentación

A la hora de generar la documentación, se hará uso de la aplicación Latex, que se detalla a continuación:

- Nombre: Latex [7].

- Versión: LaTeX2e.
- Descripción: Lenguaje de marcado y preparación de documentos.
- Disponibilidad: Toda la duración del proyecto.
- Tiempo de utilización: Durante la documentación.
- Justificación: Son varios los motivos para realizar la documentación en este lenguaje, entre los que destacan:
 - Permite estructurar documentos fácilmente.
 - Alta calidad tipográfica.
 - Gran cantidad de paquetes externos disponibles que potencian el lenguaje.
 - Posibilidad de realizar un mantenimiento de los elementos generados a través del control de versiones.

Para generar el código fuente que necesita Latex, se utilizará un editor, que se expone seguidamente:

- Nombre: Kile [6].
- Versión: 2.0.3.
- Descripción: Editor de TeX/LaTeX.
- Disponibilidad: Toda la duración del proyecto.
- Tiempo de utilización: Durante la documentación.
- Justificación: Esta aplicación facilita la edición de texto en Latex.

Editores de código

La edición del código fuente se realizará utilizando la aplicación Kate, que seguidamente se detalla:

- Nombre: Kate [5].
- Versión: 3.2.2.
- Descripción: Editor de textos avanzado.
- Disponibilidad: Toda la duración del proyecto.
- Tiempo de utilización: Durante la codificación.
- Justificación: Esta aplicación facilita la edición de texto en lenguaje Python.

5.1.3. Lenguajes de programación

Como se comentó anteriormente en el apartado *Factores estratégicos* 4.2, el lenguaje de programación a utilizar será Python, haciendo uso del *framework* de desarrollo Django.

5.1.4. Servidores

Sistema de control de versiones

- Nombre: Subversion [18].
- Versión: 1.4.2.
- Descripción: Software de sistema de control de versiones.
- Disponibilidad: Toda la duración del proyecto.
- Tiempo de utilización: Toda la duración del proyecto.

Sistema gestor de bases de datos

- Nombre: PostgreSQL [14].
- Versión: _____ - ¡¡ESPECIFICAR!! _____
- Descripción: Sistema de gestión de base de datos relacional.
- Disponibilidad: Toda la duración del proyecto.
- Tiempo de utilización: Toda la duración del proyecto.

5.2. Hardware

- Ordenador personal Intel Pentium 4 CPU 2.40Ghz, con 768MB de memoria RAM y disco duro de 30GB como principales características, utilizado para el desarrollo del proyecto.
- Ordenador personal Intel Celeron CPU 800Mhz, con 256MB de memoria RAM y disco duro de 40GB como principales características, utilizado como servidor del gestor de versiones del desarrollo del proyecto.

5.3. Humanos

- Don Nicolás Luis Fernández García, profesor del departamento de Informática y Análisis Numérico, como director.
- Bartolomé Sánchez Salado, alumno de la titulación Ingeniería Técnica en Informática de Gestión.

Capítulo 6

Especificación de requisitos

6.1. Introducción

La sección 6.2, *Descripción modular*, contiene una descripción detallada de los módulos que van a componer el sistema que se pretende realizar, teniendo en cuenta la información expuesta anteriormente. Estos módulos son los siguientes:

- Módulo de administrador principal.
- Módulo de administrador de centro.
- Módulo de asesores.
- Módulo de alumnos.

Por otra parte, en la sección 6.3, *Supuestos semánticos*, se establecen los supuestos semánticos en los que se basará posteriormente el diseño de la aplicación.

6.2. Descripción Modular

6.2.1. Módulo de administrador principal

El módulo de administrador principal está compuesto de los siguientes submódulos:

- Gestión del sistema.
- Gestión de plantillas de entrevistas institucionales.
- Gestión de copias de seguridad.
- Explotación del sistema.
- Ayuda.

Gestión del sistema

El administrador principal es el encargado y responsable del funcionamiento del sistema. Tiene permisos para gestionar el sistema completo, y puede administrar, en cuanto a creación, modificación y eliminación se refiere, al resto de usuarios del sistema.

Este usuario es el encargado de establecer los distintos centros que presentará el sistema, además de sus respectivos usuarios administradores de centro.

Además, le estará permitido crear y mantener toda la estructura que componen las titulaciones, asignaturas y cursos académicos.

Gestión de plantillas de entrevistas institucionales

El sistema ofrecerá la posibilidad de hacer uso de las plantillas oficiales que establezcan los distintos organismos competentes relacionados con la Asesoría Académica. El usuario administrador principal será el único responsable de su gestión.

Le estará permitido añadir, eliminar y editar las distintas plantillas oficiales, con objeto de adecuarse a lo establecido por los distintos organismos competentes.

Gestión de copias de seguridad

El sistema ofrecerá mecanismos al usuario administrador principal para realizar copias de seguridad de un determinado estado del sistema.

Estas copias de seguridad serán almacenadas en dispositivos de almacenamiento externo como discos magnéticos u ópticos. A su vez, transcurrido determinado tiempo, el sistema recordará al administrador la realización de este proceso.

La recuperación de la información almacenada es posible mediante un proceso de restauración que dispondrá la aplicación, en el cual se transferirá dicha información desde el soporte magnético u óptico auxiliar a la ubicación específica del sistema.

Explotación del sistema

Para realizar una mejor gestión del sistema, la aplicación proporcionará, al usuario administrador principal, métodos o herramientas que permitan la generación de informes de estado del sistema. Estos informes podrán ser mostrados por pantalla o imprimidos.

Dichos informes, que podrán ser personalizados, pueden ser de dos tipos:

- Informes para visualizar los usuarios registrados en el sistema, y la vinculación existente entre ellos.
- Informes para visualizar la estructura que componen las titulaciones, asignaturas y cursos académicos.

Ayuda

Dará soporte a los usuarios y será una guía sobre el uso de la aplicación.

6.2.2. Módulo de administrador de centro

El módulo de administrador de centro está compuesto de los siguientes submódulos:

- Gestión de centro.
- Explotación del sistema.
- Ayuda.

Gestión de centro

El usuario administrador de centro es el principal responsable del buen funcionamiento del centro que administra; y, por tanto, podrá administrar, en cuanto a creación, modificación y eliminación se refiere, al resto de usuarios del centro al cual pertenece, excepto a otros posibles administradores del mismo centro que compartan responsabilidad, los cuales solo podrán ser administrador por el administrador principal.

También será el encargado de establecer las relaciones entre los asesores y los alumnos, asignando a cada asesor los alumnos que le correspondan para realizar la labor de asesoría, quedando dichas relaciones registradas en el sistema.

Además, le estará permitido crear y mantener toda la estructura que componen las titulaciones, asignaturas y cursos académicos del centro al que pertenece.

Explotación del sistema

La aplicación proporcionará al usuario administrador de centro métodos o herramientas que permitan la generación de informes de estado del centro que administre. Estos informes podrán ser mostrados por pantalla o imprimidos.

Dichos informes, que podrán ser personalizados, pueden ser de dos tipos:

- Informes para visualizar los usuarios registrados en el centro al que pertenezca, y la vinculación existente entre ellos.
- Informes para visualizar la estructura que componen las titulaciones, asignaturas y cursos académicos del centro que administre.

Ayuda

Dará soporte a los usuarios y será una guía sobre el uso de la aplicación.

6.2.3. Módulo de asesores

El módulo de asesores está compuesto de los siguientes submódulos:

- Gestión de alumnos.
- Gestión de plantillas de entrevistas de asesor.
- Gestión de entrevistas.
- Explotación del sistema.
- Ayuda.

Gestión de alumnos

Una vez que ingresa en el sistema, un usuario asesor tendrá a su disposición un resumen con la información de todos y cada uno de los alumnos a los que presta asesoría. No obstante, el asesor podrá especificar un determinado alumno para obtener toda la información que se dispone de dicho individuo, como datos personales y académicos, o detalles de entrevistas realizadas.

Cabe destacar que la información que puede manejar un usuario asesor con respecto a sus alumnos asesorados será únicamente aquella que sea preciso exponer durante el periodo de tiempo en el que se mantenga la relación de asesoría, no pudiendo el usuario asesor disponer de información relativa a los alumnos en aquellos periodos de tiempo en los que no ha prestado servicio de asesoría con los alumnos asesorados.

También, el sistema dotará al usuario asesor de una zona especial, a través de la cual podrá transmitir la información que estime oportuno a cada uno de sus alumnos asesorados; por ejemplo, horario de asesoría, próximas reuniones, etc.

Gestión de plantillas de entrevistas de asesor

El usuario asesor estará capacitado para gestionar (añadir, eliminar y editar) plantillas particulares, personalizadas por el propio usuario asesor, con el objetivo de facilitar una atención más personalizada al seguimiento de los alumnos.

Gestión de entrevistas

La aplicación proporcionará a los asesores métodos y herramientas con los que poder realizar entrevistas a los alumnos asesorados.

Existen dos tipos de entrevistas contempladas: individuales y grupales. Como sus propios nombres indican, las entrevistas individuales se realizan a un alumno en particular, mientras que las entrevistas grupales se realizan a varios alumnos previamente seleccionados por el asesor, común a todos ellos.

La información que se gestionará entrevistas tiene la siguiente estructura:

- Datos de la reunión.
 - Asesor.
 - Alumno (en caso de seguimiento individual).
 - Asistentes (en caso de seguimiento grupal).
 - Fecha.
 - Hora.
 - Duración.
- Motivo.
- Orientaciones realizadas.
- Observaciones.
- Próxima reunión, temas a tratar.
 - Fecha.
 - Hora.

No obstante, y complementariamente a lo expuesto anteriormente, el usuario asesor podrá hacer uso de los diferentes tipos de plantillas que le ofrezca el sistema (plantillas institucionales, plantillas de centro, plantillas de asesor), que sean de su competencia, con el objeto de facilitar la generación de entrevistas para realizar un mejor seguimiento con los alumnos a los que asesore.

Explotación del sistema

La aplicación proporcionará métodos o herramientas que permitan la generación de informes que ayuden a los asesores a cumplir con su labor de asesoría. Estos informes podrán ser mostrados por pantalla o imprimidos.

Estos informes, que podrán ser personalizados, podrán ser de varios tipos:

- Informes generales de usuarios alumnos vinculados al usuario asesor.
- Informes particulares, con una determinada información relativa a un alumno en concreto.
- Informes de seguimiento, en los que se visualizará la trayectoria académica de un usuario alumno en particular.
- Informes de entrevistas, donde quedarán reflejadas las entrevistas que se han llevado a cabo, bajo unas determinadas circunstancias.

Ayuda

Dará soporte a los usuarios y será una guía sobre el uso de la aplicación.

6.2.4. Módulo de alumnos

El módulo de alumnos está compuesto de los siguientes submódulos:

- Explotación del sistema.
- Ayuda.

Explotación del sistema

Cada uno de los alumnos que acceda al sistema dispondrá de una serie de campos de información, opcionales u obligatorios, que deberá rellenar con el objetivo de facilitar al asesor que tenga asignado la labor de asesoría. Esta información se estructurará de la siguiente forma:

- Datos Personales.
 - Fotografía.
 - D.N.I.
 - Fecha de nacimiento.
 - Nombre.
 - Apellidos.
 - Dirección en Córdoba.
 - Teléfono.
 - Correo electrónico.
 - Residencia durante el curso.
- Datos Familiares.
 - Dirección familiar.
 - Localidad.
 - Provincia.
 - Código postal.
 - Teléfono.
- Datos Académicos.
 - Estudios realizados en año pasado.
 - Estudios que está realizando.
 - Curso.
 - Año de ingreso en la Universidad.

- Otros estudios universitarios.
- Modalidad de acceso a la universidad.
- Calificación de: acceso/estudios previos.

Además, el sistema proporcionará una zona especial a cada uno de los usuarios alumnos, en la podrán visualizar cierta información de sus asesores, como horario de asesoría disponible, próxima reunión, etc. Esta información depende por completo de lo que cada asesor estime oportuno.

Por otra parte, la aplicación proporcionará al usuario alumno métodos o herramientas que permitan la generación de informes que les sirvan de orientación de cara a la planificación académica. Estos informes podrán ser mostrados por pantalla o imprimidos.

Ayuda

Dará soporte a los usuarios y será una guía sobre el uso de la aplicación.

6.3. Supuestos Semánticos

A continuación se detallan las entidades que participan en el diseño del sistema, con sus correspondientes supuestos semánticos.

Centro Un centro representa una institución donde se imparte docencia de titulaciones universitarias.

- Solo se van a considerar centros de la universidad de Córdoba.
- Un centro será identificado mediante un código numérico o por su nombre.

Titulación Conjunto de materias cuya superación supone la obtención de un título académico.

- Una titulación se imparte en un único centro universitario, pero en un centro universitario se pueden impartir varias titulaciones.
- Cada titulación se puede identificar de dos formas:
 - Usando el código del centro y el código de la titulación.
 - Usando el código del centro, el nombre de la titulación y el año en que se aprobó su plan de estudios.

Asignatura Materia que forma parte del plan de estudios de una titulación.

- Una asignatura pertenece a una única titulación, pero una titulación puede estar compuesta por varias asignaturas.
- Cada asignatura se puede identificar de dos formas:
 - Usando el código del centro, el código de la titulación y el código de la asignatura.

- Usando el código del centro, el código de la titulación y el nombre de la asignatura.
- Una misma asignatura se puede impartir en varios cursos académicos.
- Una asignatura tiene asignada una carga docente traducida en un número de créditos, teóricos y prácticos.
- Una asignatura puede ser de varios tipos: troncal, obligatoria, optativa o de libre configuración.
- En cada curso académico, una asignatura podrá tener matriculados varios alumnos, y un alumno podrá matricularse de varias asignaturas.

Alumno Estudiante de una titulación que recibe asesoría.

- Un alumno podrá ser identificado por su dni o su pasaporte.

Asesor Profesor que realiza un seguimiento permanente y orientado a la optimización del esfuerzo de estudio de un alumno.

- Un asesor podrá ser identificado mediante su dni o pasaporte.
- En cada curso académico, un asesor podrá tener asignados varios alumnos, pero un alumno solo podrá tener asignado un asesor.

Administrador de centro Persona encargada de la gestión administrativa de las asesorías en un centro universitario.

- Un administrador de centro podrá ser identificado mediante su dni o pasaporte.
- Un administrador de centro podrá gestionar varios centros, y un centro podrá ser gestionado por varios administradores.

Departamento Unidad estructural universitaria de docencia e investigación, formada por una o varias cátedras de materias afines.

- Un departamento será identificado mediante un código numérico o por su nombre.
- En cada curso académico, un asesor pertenecerá a un único departamento.

Reunión Encuentro, real o virtual, entre un usuario asesor y al menos un usuario alumno.

- Una reunión será identificada mediante el dni o pasaporte del asesor, el curso académico en que se realice y un código numérico particular de cada reunión.
- Una reunión puede ser individual, donde solo participará un usuario alumno, o grupal, donde pueden participar varios.

Plantilla Entrevista Oficial Conjunto de preguntas que realiza un asesor en un momento determinado, de forma individual o grupal a los alumnos, en base a los documentos de entrevistas oficiales existentes.

- Una plantilla de entrevista oficial se identificará mediante un código numérico particular.
- Una plantilla de entrevista oficial puede contener varias preguntas oficiales.

Plantilla Entrevista Asesor Conjunto de preguntas que realiza un asesor en un momento determinado, de forma individual o grupal a los alumnos, que él mismo se crea.

- Una plantilla de entrevista de asesor será identificada mediante el dni o pasaporte del asesor, el curso académico en que se realice y un código numérico particular.

Pregunta Oficial Cuestión perteneciente a una plantilla de entrevista oficial planteada por el usuario asesor al usuario alumno.

- Una pregunta oficial será identificada mediante el código numérico de la plantilla de entrevista oficial al que pertenezca y un código numérico particular.

Pregunta Asesor Cuestión perteneciente a una plantilla de entrevista de asesor planteada por el usuario asesor al usuario alumno.

- Una pregunta de asesor será identificada mediante el dni o pasaporte del usuario asesor, el curso académico en que se realice, el código numérico de la plantilla de entrevista de asesor al que pertenezca y un código numérico particular.

Capítulo 7

Modelo Entidad-Interrelación

7.1. Introducción

En este sistema de software, la cantidad de información a manejar es muy elevada; por tanto, es importante realizar una descripción detallada de la misma. Para llevarla a cabo, se cree conveniente emplear una técnica denominada *Modelo de datos*, la cual nos permite describir los elementos de la realidad que intervienen en este problema y la forma en que se relacionan estos elementos entre sí.

A través del Modelo de datos, se especificarán cada uno de los ítems de datos individuales que son aceptados por el sistema. Para cada uno de estos objetos, se determinarán sus propiedades y el dominio o tipo de datos básico en el cual pueden ser medidas, así como las restricciones o límites de los valores que pueden presentarse para cada una de ellas. Además, se especificarán detalladamente las relaciones existentes entre dichos objetos.

Posteriormente, con el objeto de intentar expresar conceptualmente toda la información obtenida mediante este proceso, se hará uso del *Modelo Entidad-Interrelación*¹.

7.2. Análisis de entidades

Una entidad es un tipo de objeto definido mediante la agregación de una serie de atributos que se corresponde con la caracterización de objetos del mundo real, los cuales son definidos y diferenciados del resto de los objetos, sobre la base del conjunto de atributos que se agregan.

A continuación, se describirán los tipos de entidades a tratar por el sistema, describiendo para cada una de ellas sus características principales. Dichas entidades son:

¹El Modelo Entidad-Interrelación fue propuesto por Peter Chen[13] a mediados de los años setenta para la representación conceptual de los problemas y como un medio para representar la visión de un sistema de forma global. Las características actuales de este modelo permiten la representación de cualquier tipo de sistema y a cualquier nivel de abstracción o refinamiento, lo cual da a lugar a que se aplique a la representación de problemas que vayan a ser tratados mediante un sistema computerizado o manual.

- Entidad Centro.
- Entidad Administrador Centro.
- Entidad Titulación.
- Entidad Asignatura.
- Entidad Asignatura Curso Académico.
- Entidad Departamento.
- Entidad Asesor.
- Entidad Asesor Curso Académico.
- Entidad Plantilla Entrevista Asesor.
- Entidad Pregunta Asesor.
- Entidad Alumno.
- Entidad Alumno Curso Académico.
- Entidad Matrícula.
- Entidad Calificación Convocatoria.
- Entidad Plantilla Entrevista Oficial.
- Entidad Pregunta Oficial.
- Entidad Reunión.

Para la descripción de cada tipo de entidad, se utilizarán los siguientes apartados:

Definición Especifica la función o el papel que desempeña el tipo de entidad en el mundo real. Además, también se describirán las posibles dependencias que tenga el tipo de entidad con otros existentes en el sistema.

Características En este apartado se mostrará la siguiente información:

- Nombre de la entidad.
- Tipo de la entidad, es decir, fuerte, débil o subtipo de entidad.
- Número de atributos.
- Atributo/s identificador/es principal/es.
- Atributo/s identificador/es alternativo/s.
- Atributo/s heredado/s.
- Información adicional que sea interesante comentar.

Diagrama Representación gráfica del tipo de entidad.

Descripción de los atributos Se describirán cada uno de los atributos que forman parte del tipo de entidad. Para cada uno de ellos, se indicará lo siguiente:

- Definición del atributo.
- Dominio en el cual se encuentra.
- Carácter del atributo, indicando si es opcional u obligatorio.
- Ejemplo práctico de cada atributo.
- Información adicional que sea interesante comentar.

Ejemplo práctico del tipo de entidad En este apartado se muestra una ocurrencia concreta del tipo de entidad.

7.2.1. Tipo de entidad Centro

Definición Se refiere al objeto del mundo real: *“Institución académica de la Universidad de Córdoba donde se imparten títulos universitarios”*.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Centro.
- **Tipo:** Fuerte.
- **Número de atributos:** 2.
- **Atributo/s identificador/es principal/es:** id_centro.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** nombre_centro.
- **Atributo/s heredado/s:** -

Diagrama La figura 7.1 muestra el diagrama de la entidad.



Figura 7.1: Diagrama de la entidad Centro.

Descripción de los atributos La entidad presenta los siguientes atributos:

- **id_centro**
 - **Definición:** Código que sirve como número identificativo para cada centro del sistema.

- **Dominio:** Números naturales.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** 15.
 - **Información adicional:** El dato lo genera el sistema cuando el administrador principal introduce un nuevo centro en el sistema. Es la clave primaria.
- **nombre_centro**
 - **Definición:** Denominación de un centro dentro del sistema.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** Escuela Politécnica Superior.
 - **Información adicional:** El dato lo introduce el administrador principal al introducir un nuevo centro en el sistema. Es clave alterna.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Centro	
id_centro	15
nombre_centro	Escuela Politécnica Superior

7.2.2. Tipo de entidad Administrador Centro

Definición Se refiere a la persona del mundo real: *“Persona que gestiona la información relativa a un centro”*.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Administrador Centro.
- **Tipo:** Fuerte.
- **Número de atributos:** 3.
- **Atributo/s identificador/es principal/es:** id_adm_centro.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** correo_electrónico.
- **Atributo/s heredado/s:** -

Diagrama La figura 7.2 muestra el diagrama de la entidad.

Descripción de los atributos La entidad presenta los siguientes atributos:

- **id_adm_centro**
 - **Definición:** Código que sirve como número identificativo para cada usuario administrador de centro del sistema.
 - **Dominio:** Números naturales.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** 9.



Figura 7.2: Diagrama de la entidad Administrador Centro.

- **Información adicional:** El dato lo genera el sistema cuando el administrador principal introduce un nuevo usuario administrador de centro. Es la clave primaria.
- **correo_electrónico**
 - **Definición:** Contiene la dirección de correo electrónico de la persona.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos permitidos en una dirección de correo electrónico.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** admin_eps@uco.es
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario administrador cuando se registra o cuando modifica su información personal. Es la clave alterna.
- **nombre_adm_centro**
 - **Definición:** Denominación de un usuario administrador de centro dentro del sistema.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** Alan Turing.
 - **Información adicional:** El dato lo introduce el administrador principal al introducir un nuevo usuario administrador de centro.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Administrador Centro	
id_adm_centro	9
correo_electrónico	admin_eps@uco.es
nombre_adm_centro	Alan Turing

7.2.3. Tipo de entidad Titulación

Definición Se refiere al objeto del mundo real: “*Conjunto de materias cuya superación supone la obtención de un título académico*”.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Titulación.
- **Tipo:** Débil por identificación con respecto a Centro.
- **Número de atributos:** 3 propios y 1 heredado.
- **Atributo/s identificador/es principal/es:** id_centro junto con id_titulación.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** id_centro junto con nombre_titulación y plan_estudios.
- **Atributo/s heredado/s:** id_centro del tipo de entidad Centro.

Diagrama La figura 7.3 muestra el diagrama de la entidad.



Figura 7.3: Diagrama de la entidad Titulación.

Descripción de los atributos propios La entidad presenta los siguientes atributos propios:

- **id_titulacion**
 - **Definición:** Código que sirve como número identificativo para cada titulación dentro del sistema.
 - **Dominio:** Números naturales.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** 3.
 - **Información adicional:** El dato lo genera el sistema cuando el administrador, principal o de centro, introduce la titulación en el sistema. Es la clave primaria junto con id_centro.
- **nombre_titulación**
 - **Definición:** Denominación de una titulación dentro del sistema.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** Ingeniería Técnica en Informática de Gestión.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el administrador, principal o de centro, en el momento de introducir la titulación en el sistema. Es la clave alterna junto con id_centro y con plan_estudios.

- **plan_estudios**

- **Definición:** Especifica el año del plan de estudios de la titulación.
- **Dominio:** Formato de fecha: aaaa.
- **Carácter:** Obligatorio
- **Ejemplo práctico:** 1999
- **Información adicional:** El dato lo proporciona el administrador, principal o de centro, en el momento de introducir la titulación en el sistema. Es la clave alterna junto con id_centro y nombre_titulación.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Titulación	
id_centro	15
id_titulación	3
nombre_titulación	Ingeniería Técnica en Informática de Gestión
plan_estudios	1999

7.2.4. Tipo de entidad Asignatura

Definición Se refiere al objeto del mundo real: *“Materia que forma parte del plan de estudios de una titulación”*.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Asignatura.
- **Tipo:** Débil por identificación con respecto a Titulación.
- **Número de atributos:** 6 propios y 2 heredados.
- **Atributo/s identificador/es principal/es:** id_centro junto con id_titulación e id_asignatura.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** id_centro junto con id_titulación y nombre_asignatura.
- **Atributo/s heredado/s:** id_centro e id_titulación del tipo de entidad Titulación.

Diagrama La figura 7.4 muestra el diagrama de la entidad.

Descripción de los atributos propios La entidad presenta los siguientes atributos propios:

- **id_asignatura**

- **Definición:** Código que sirve como número identificativo para cada asignatura dentro del sistema.
- **Dominio:** Números naturales.
- **Carácter:** Obligatorio.
- **Ejemplo práctico:** 17.



Figura 7.4: Diagrama de la entidad Asignatura.

- **Información adicional:** El dato lo proporciona el sistema, cuando el administrador, principal o de centro, introduce la asignatura en el sistema. Es la clave primaria junto con `id_centro` y con `id_titulación`.
- **nombre_asignatura**
 - **Definición:** Denominación de una asignatura dentro del sistema.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** Lenguajes de Inteligencia Artificial.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el administrador, principal o de centro, en el momento de introducir la asignatura en el sistema. Es la clave alterna junto con `id_centro` y con `id_titulación`.
- **curso**
 - **Definición:** Nivel académico de la asignatura en una titulación.
 - **Dominio:** Números naturales.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** 2.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el administrador, principal o de centro, en el momento de introducir la asignatura en el sistema.
- **tipo**
 - **Definición:** Clasificación de la asignatura según su tipo.
 - **Dominio:** Uno de los valores: Troncal, Obligatoria, Optativa o Libre Configuración.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** Optativa.

- **Información adicional:** El dato lo proporciona el administrador, principal o de centro, en el momento de introducir la asignatura en el sistema.
- **nCréditosTeóricos**
 - **Definición:** Valor relacionado con el número de horas que se estima necesario para dedicar al contenido teórico de una asignatura.
 - **Dominio:** Números reales positivos.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** 3.0.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el administrador, principal o de centro, en el momento de introducir la asignatura en el sistema.
- **nCréditosPrácticos**
 - **Definición:** Valor relacionado con el número de horas que se estima necesario para dedicar al contenido práctico de una asignatura.
 - **Dominio:** Números reales positivos.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** 1.5.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el administrador, principal o de centro, en el momento de introducir la asignatura en el sistema.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Asignatura	
id.centro	15
id.titulación	3
id.asignatura	17
nombre.asignatura	Lenguajes de Inteligencia Artificial
curso	2
tipo	Optativa
nCréditosTeóricos	3.0
nCréditosPrácticos	1.5

7.2.5. Tipo de entidad Asignatura Curso Académico

Definición Se refiere al objeto del mundo real: “Asignatura impartida en un determinado curso académico”.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Asignatura Curso Académico.
- **Tipo:** Débil por identificación con respecto a Asignatura.
- **Número de atributos:** 1 propio y 3 heredados.

- **Atributo/s identificador/es principal/es:** id_centro junto con id_titulación, id_asignatura y curso_académico.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** -
- **Atributo/s heredado/s:** id_centro, id_titulación e id_asignatura del tipo de entidad Asignatura.

Diagrama La figura 7.5 muestra el diagrama de la entidad.



Figura 7.5: Diagrama de la entidad Asignatura Curso Académico.

Descripción de los atributos propios Esta entidad presenta el siguiente atributo propio:

- **curso_académico**
 - **Definición:** Hace referencia al periodo de tiempo en que se imparte una determinada asignatura.
 - **Dominio:** Formato de fecha: aaaa. Estos cuatro dígitos determinan el año de inicio del curso académico al que se hace referencia.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** 2008.
 - **Información adicional:** El dato representa el primer año del curso académico. Es la clave primaria junto con id_centro, id_titulación e id_asignatura.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Asignatura Curso Académico	
id_centro	15
id_titulación	3
id_asignatura	17
curso_académico	2008

7.2.6. Tipo de entidad Departamento

Definición Se refiere al objeto del mundo real: “Unidad estructural universitaria de docencia e investigación, formada por una o varias cátedras de materias afines”.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Departamento.
- **Tipo:** Fuerte.
- **Número de atributos:** 3.
- **Atributo/s identificador/es principal/es:** id_departamento.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** nombre_departamento.
- **Atributo/s heredado/s:** -

Diagrama La figura 7.6 muestra el diagrama de la entidad.



Figura 7.6: Diagrama de la entidad Departamento.

Descripción de los atributos La entidad presenta los siguientes atributos:

- **id_departamento**
 - **Definición:** Código que sirve como número identificativo para cada departamento del sistema.
 - **Dominio:** Números naturales.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** 22.
 - **Información adicional:** El dato lo genera el sistema cuando el administrador principal introduce un nuevo departamento en el sistema. Es la clave primaria.
- **nombre_departamento**
 - **Definición:** Denominación de un departamento dentro del sistema.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** Departamento de Informática y Análisis Numérico.
 - **Información adicional:** El dato lo introduce el administrador principal al introducir un nuevo departamento en el sistema. Es clave alterna.

- **teléfono**

- **Definición:** Número de teléfono del departamento.
- **Dominio:** Números naturales.
- **Carácter:** Opcional.
- **Ejemplo práctico:** 957218630.
- **Información adicional:** El dato lo introduce el administrador principal al introducir un nuevo departamento en el sistema.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Departamento	
id_departamento	22
nombre_departamento	Departamento de Informática y Análisis Numérico
teléfono	957218630

7.2.7. Tipo de entidad Asesor

Definición Se refiere a la persona del mundo real: *“Tutor que realiza un seguimiento permanente y orientado a la optimización del esfuerzo de estudio de un alumno en un curso académico”*.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Asesor.
- **Tipo:** Fuerte.
- **Número de atributos:** 5.
- **Atributo/s identificador/es principal/es:** dni_pasaporte.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** correo_electronico.
- **Atributo/s heredado/s:** -

Diagrama La figura 7.7 muestra el diagrama de la entidad.



Figura 7.7: Diagrama de la entidad Asesor.

Descripción de los atributos La entidad presenta los siguientes atributos:

■ **dni_pasaporte**

- **Definición:** Coincide con el documento nacional de identidad o pasaporte de la persona.
- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
- **Carácter:** Obligatorio.
- **Ejemplo práctico:** 98765432Z.
- **Información adicional:** El dato lo proporciona el administrador, principal o de centro, cuando introduce al usuario asesor en el sistema. Es la clave primaria.

■ **correo_electrónico**

- **Definición:** Contiene la dirección de correo electrónico de la persona.
- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos permitidos en una dirección de correo electrónico.
- **Carácter:** Opcional.
- **Ejemplo práctico:** malfegan@uco.es
- **Información adicional:** El dato lo proporciona o bien el usuario administrador, principal o de centro, cuando registra al asesor en el sistema, o bien el propio usuario asesor cuando modifica su información personal. Es la clave alterna.

■ **nombre**

- **Definición:** Designa el nombre de pila del usuario asesor que interviene en el sistema.
- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
- **Carácter:** Obligatorio.
- **Ejemplo práctico:** Nicolás Luis.
- **Información adicional:** El dato lo proporciona o bien el usuario administrador, principal o de centro, cuando registra al asesor en el sistema, o bien el propio usuario asesor cuando modifica su información personal.

■ **apellidos**

- **Definición:** Hace referencia a los apellidos del usuario asesor que interviene en el sistema.
- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
- **Carácter:** Opcional.
- **Ejemplo práctico:** Fernández García.
- **Información adicional:** El dato lo proporciona o bien el usuario administrador, principal o de centro, cuando registra al asesor en el sistema, o bien el propio usuario asesor cuando modifica su información personal.

■ **teléfono**

- **Definición:** Número de teléfono del asesor.
- **Dominio:** Números naturales.
- **Carácter:** Opcional.

- **Ejemplo práctico:** 957957957.
- **Información adicional:** El dato lo proporciona o bien el usuario administrador, principal o de centro, cuando registra al asesor en el sistema, o bien el propio usuario asesor cuando modifica su información personal.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Asesor	
dni_pasaporte	98765432Z
correo_electrónico	ma1fegan@uco.es
nombre	Nicolás Luis
apellidos	Fernández García
teléfono	957957957

7.2.8. Tipo de entidad Asesor Curso Académico

Definición Se refiere al objeto del mundo real: “Asesor que realiza labor de tutoría durante un curso académico”.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Asesor Curso Académico.
- **Tipo:** Débil por identificación con respecto a Asesor y débil por existencia respecto a Departamento.
- **Número de atributos:** 2 propios y 1 heredado.
- **Atributo/s identificador/es principal/es:** dni_pasaporte y curso_académico.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** -
- **Atributo/s heredado/s:** dni_pasaporte, del tipo de entidad Asesor.

Diagrama La figura 7.8 muestra el diagrama de la entidad.



Figura 7.8: Diagrama de la entidad Asesor Curso Académico.

Descripción de los atributos propios Esta entidad presenta los siguientes atributos propios:

- **curso_académico**

- **Definición:** Hace referencia al periodo de tiempo en que se imparte una determinada asignatura.
- **Dominio:** Formato de fecha: aaaa.
- **Carácter:** Obligatorio.
- **Ejemplo práctico:** 2008.
- **Información adicional:** El dato representa el primer año del curso académico. Es la clave primaria junto con dni_pasaporte.
- **observaciones**
 - **Definición:** Información extra que pueda ser necesario conocer.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** Ejemplo de observación.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario asesor al modificar su información personal.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Asesor Curso Académico	
dni_pasaporte	98765432Z
curso_académico	2008
observaciones	Ejemplo de observación

7.2.9. Tipo de entidad Plantilla Entrevista Asesor

Definición Se refiere al objeto del mundo real: *“Conjunto de preguntas predefinidas por un asesor que pueden ser utilizadas por éste durante una reunión con un alumno”*.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Plantilla Entrevista Asesor.
- **Tipo:** Fuerte.
- **Número de atributos:** 3 propios y 2 heredados.
- **Atributo/s identificador/es principal/es:** dni_pasaporte junto con curso_académico e id_entrevista_asesor.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** -
- **Atributo/s heredado/s:** dni_pasaporte y curso_académico del tipo de entidad Asesor Curso Académico.

Diagrama La figura 7.9 muestra el diagrama de la entidad.

Descripción de los atributos propios La entidad presenta los siguientes atributos propios:

- **id_entrevista_asesor**



Figura 7.9: Diagrama de la entidad Plantilla Entrevista Asesor.

- **Definición:** Código que sirve como número identificativo para cada plantilla de entrevista de asesor del sistema.
 - **Dominio:** Números naturales.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** 36.
 - **Información adicional:** El dato lo genera el sistema cuando se introduce una nueva plantilla de entrevista de asesor en el sistema. Es la clave primaria.
- **descripción**
 - **Definición:** Establece una breve descripción que permite reconocer una plantilla de entrevista de asesor del resto.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** Plantilla sobre prácticas.
 - **Información adicional:** El dato lo introduce el usuario asesor al introducir una nueva plantilla de entrevista de asesor en el sistema.
 - **última_modificación**
 - **Definición:** Establece el día, mes y año cuando se produjo la última modificación de la entidad.
 - **Dominio:** Formato de fecha: dd/mm/aaaa.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** 02/02/2009.
 - **Información adicional:** El dato lo genera el sistema cuando se modifica una plantilla de entrevista de asesor en el sistema.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Plantilla Entrevista Asesor	
dni_pasaporte	98765432Z
curso_académico	2008
id_entrevista_asesor	36
descripción	Plantilla sobre prácticas
última_modificación	02/02/2009

7.2.10. Tipo de entidad Pregunta Asesor

Definición Se refiere al objeto del mundo real: “Cuestión perteneciente a una plantilla de entrevista de asesor planteada por el usuario asesor al usuario alumno”.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Pregunta Asesor.
- **Tipo:** Débil por identificación con respecto a Plantilla Entrevista Asesor.
- **Número de atributos:** 3 propios y 3 heredados.
- **Atributo/s identificador/es principal/es:** dni_pasaporte junto con curso_académico, id_entrevista_asesor e id_pregunta_asesor.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** -
- **Atributo/s heredado/s:** dni_pasaporte, curso_académico además del atributo id_entrevista_asesor del tipo de entidad Plantilla Entrevista Asesor.

Diagrama La figura 7.10 muestra el diagrama de la entidad.



Figura 7.10: Diagrama de la entidad Pregunta Asesor.

Descripción de los atributos propios La entidad presenta los siguientes atributos propios:

- **id_pregunta_asesor**
 - **Definición:** Código que sirve como número identificativo para cada pregunta de asesor del sistema.
 - **Dominio:** Números naturales.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** 72.
 - **Información adicional:** El dato lo genera el sistema cuando se introduce una nueva pregunta de asesor en el sistema. Es la clave primaria.
- **enunciado**
 - **Definición:** Cuestión perteneciente a una entrevista de asesor, planteada a un alumno.

- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** Nivel de inglés.
 - **Información adicional:** El dato lo introduce el usuario asesor al introducir una nueva pregunta de asesor en el sistema.
- **última_modificación**
- **Definición:** Establece el día, mes y año cuando se produjo la última modificación de la entidad.
 - **Dominio:** Formato de fecha: dd/mm/aaaa.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** 02/02/2009.
 - **Información adicional:** El dato lo genera el sistema cuando se modifica una pregunta de asesor en el sistema.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Pregunta Asesor	
dni_pasaporte	98765432Z
curso_académico	2008
id_entrevista_asesor	36
id_pregunta_asesor	72
enunciado	Nivel de inglés
última_modificación	02/02/2009

7.2.11. Tipo de entidad Alumno

Definición Se refiere a la persona del mundo real: *“Estudiante de una titulación que recibe asesoría”*.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Alumno.
- **Tipo:** Fuerte.
- **Número de atributos:** 19.
- **Atributo/s identificador/es principal/es:** dni_pasaporte.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** correo_electrónico.
- **Atributo/s heredado/s:** -

Diagrama La figura 7.11 muestra el diagrama de la entidad.

Descripción de los atributos La entidad presenta los siguientes atributos:

- **dni_pasaporte**
 - **Definición:** Coincide con el número de documento nacional de identidad o pasaporte del alumno.



Figura 7.11: Diagrama de la entidad Alumno.

- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** 01234567A.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno, o bien a la hora de registrarse, o bien cuando cuando modifica su información personal. Es la clave primaria.
- **correo_electrónico**
 - **Definición:** Contiene la dirección de correo electrónico de la persona.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos permitidos en una dirección de correo electrónico.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** i42sasab@uco.es
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno cuando se registra o cuando modifica su información personal. Es la clave alterna.
 - **nombre**
 - **Definición:** Designa el nombre de pila del usuario alumno que interviene en el sistema.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** Bartolomé.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno cuando se registra o cuando modifica su información personal.
 - **apellidos**

- **Definición:** Hace referencia a los apellidos del usuario alumno que interviene en el sistema.
- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
- **Carácter:** Obligatorio.
- **Ejemplo práctico:** Sánchez Salado.
- **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno cuando se registra o cuando modifica su información personal.
- **fecha_nacimiento**
 - **Definición:** Contiene la fecha de nacimiento del alumno.
 - **Dominio:** Formato de fecha: dd-mm-aaaa.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** 13-12-1984.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno cuando se registra o cuando modifica su información personal.
- **dirección_córdoba**
 - **Definición:** Hace referencia a la dirección del alumno durante el curso.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** 13 Rue del Percebe.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno cuando se registra o cuando modifica su información personal.
- **teléfono**
 - **Definición:** Hace referencia a un número de teléfono perteneciente al alumno.
 - **Dominio:** Conjunto de enteros positivos.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** 601234567.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno cuando se registra o cuando modifica su información personal.
- **dirección_familiar**
 - **Definición:** Hace referencia a la dirección del domicilio familiar del alumno.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** Calle Edsger Dijkstra, 30.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno cuando se registra o cuando modifica su información personal.
- **localidad_familiar**
 - **Definición:** Hace referencia a la localidad del domicilio familiar del alumno.

- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
- **Carácter:** Opcional.
- **Ejemplo práctico:** La Carlota.
- **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno cuando se registra o cuando modifica su información personal.
- **provincia_familiar**
 - **Definición:** Hace referencia a la provincia del domicilio familiar del alumno.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** Córdoba.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno cuando se registra o cuando modifica su información personal.
- **código_postal**
 - **Definición:** Hace referencia al código postal de la localidad del domicilio familiar del alumno.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** 14100.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno cuando se registra o cuando modifica su información personal.
- **teléfono_familiar**
 - **Definición:** Hace referencia al número de teléfono del domicilio familiar del alumno.
 - **Dominio:** Conjunto de enteros positivos.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** 957123456.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno cuando se registra o cuando modifica su información personal.
- **ingreso**
 - **Definición:** Hace referencia al año de ingreso en la Universidad por parte del alumno en sus estudios actuales.
 - **Dominio:** Formato de fecha: aaaa.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** 2004.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno cuando se registra o cuando modifica su información personal.
- **otros_estudios_universitarios**
 - **Definición:** Hace referencia a otros estudios universitarios que posea el alumno.

- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** -
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno cuando se registra o cuando modifica su información personal. Se trata de un atributo múltiple.
- **modalidad_acceso_universidad**
- **Definición:** Hace referencia al modo en que el alumno accedió a la Universidad.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** Selectividad.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno cuando se registra o cuando modifica su información personal.
- **calificación_acceso**
- **Definición:** Hace referencia a la calificación obtenida en las distintas modalidades de acceso a la Universidad por parte del alumno.
 - **Dominio:** Conjunto de reales positivos.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** 7.2.
 - **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno cuando se registra o cuando modifica su información personal.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Alumno	
dni_pasaporte	01234567A
correo_electrónico	i42sasab@uco.es
nombre	Bartolomé
apellidos	Sánchez Salado
fecha_nacimiento	1984
dirección_córdoba	13 Rue del Percebe
teléfono	601234567
dirección_familiar	Calle Edsger Dijkstra, 30
localidad_familiar	La Carlota
provincia_familiar	Córdoba
código_postal	14100
teléfono_familiar	957123456
ingreso	2004
otros_estudios_universitarios	-
modalidad_acceso_universidad	Selectividad
calificación_acceso	7.2

7.2.12. Tipo de entidad Alumno Curso Académico

Definición Se refiere al objeto del mundo real: “*Estudiante de una titulación matriculado durante un curso académico*”.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Alumno Curso Académico.
- **Tipo:** Débil por identificación con respecto a Alumno.
- **Número de atributos:** 2 propios y 1 heredado.
- **Atributo/s identificador/es principal/es:** dni_pasaporte y curso_académico.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** -
- **Atributo/s heredado/s:** dni_pasaporte del tipo de entidad Alumno.

Diagrama La figura 7.12 muestra el diagrama de la entidad.



Figura 7.12: Diagrama de la entidad Alumno Curso Académico.

Descripción de los atributos propios Esta entidad presenta el siguiente atributo propio:

- **curso_académico**
 - **Definición:** Hace referencia al periodo de tiempo en que se imparte una determinada asignatura.
 - **Dominio:** Formato de fecha: aaaa.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** 2008.
 - **Información adicional:** El dato representa el primer año del curso académico. Es la clave primaria junto con dni_pasaporte.
- **observaciones**
 - **Definición:** Información extra que pueda ser necesario conocer.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Opcional.
 - **Ejemplo práctico:** Tiene beca.

- **Información adicional:** El dato lo proporciona el usuario alumno al modificar su información personal.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Alumno Curso Académico	
dni_pasaporte	01234567A
curso_académico	2008
observaciones	Tiene beca

7.2.13. Tipo de entidad Matrícula

Definición Se refiere al objeto del mundo real: *“Registro de un alumno en una determinada asignatura como resultado de la matriculación”*.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Matrícula.
- **Tipo:** Débil por identificación con respecto a las entidades Alumno Curso Académico y Asignatura Curso Académico.
- **Número de atributos:** 1 propio y 5 heredados.
- **Atributo/s identificador/es principal/es:** id_centro junto con id_titulación, id_asignatura, curso_académico y dni_pasaporte.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** -
- **Atributo/s heredado/s:** dni_pasaporte y curso_académico del tipo de entidad Alumno Curso Académico, junto a los atributos id_centro, id_titulación, id_asignatura y curso_académico, que se heredan del tipo de entidad Asignatura Curso Académico.
- **Información adicional:** El atributo curso_académico del tipo de entidad Asignatura Curso Académico no se representa ya que se está representando el atributo del mismo nombre del tipo de entidad Alumno Curso Académico y que representa, forzosamente, la misma información. También es necesario destacar que, mediante la lógica del sistema, se deberá comprobar que para cada curso académico, solo es posible establecer la calificación de dos convocatorias, ya que es el máximo permitido por la normativa vigente.

Diagrama La figura 7.13 muestra el diagrama de la entidad.

Descripción de los atributos propios Esta entidad presenta el siguiente atributo propio:

- **comentario**
 - **Definición:** Información extra que pueda ser interesante conocer.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Opcional.



Figura 7.13: Diagrama de la entidad Matrícula.

- **Ejemplo práctico:** Prácticas superadas.
- **Información adicional:** El dato lo introduce el usuario alumno al actualizar su información personal, o bien el usuario asesor si comprueba que la información no es correcta.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Matrícula	
id_centro	15
id_titulación	3
id_asignatura	17
curso_académico	2008
dni_pasaporte	01234567A
comentario	Prácticas superadas

7.2.14. Tipo de entidad Calificación Convocatoria

Definición Se refiere al objeto del mundo real: “*Calificación obtenida por un alumno en una determinada convocatoria de una asignatura*”.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Calificación Convocatoria.
- **Tipo:** Débil por identificación con respecto a la entidad Matrícula.
- **Número de atributos:** 3 propios y 5 heredados.
- **Atributo/s identificador/es principal/es:** id_centro junto con id_titulación, id_asignatura, curso_académico, dni_pasaporte y convocatoria.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** -
- **Atributo/s heredado/s:** id_centro, id_titulación, id_asignatura, curso_académico y dni_pasaporte del tipo de entidad Matrícula.
- **Información adicional:** -

Diagrama La figura 7.14 muestra el diagrama de la entidad.



Figura 7.14: Diagrama de la entidad Calificación Convocatoria.

Descripción de los atributos propios La entidad presenta los siguientes atributos propios:

■ **convocatoria**

- **Definición:** Establece la convocatoria en la que el alumno se presenta a la asignatura.
- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
- **Carácter:** Obligatorio.
- **Ejemplo práctico:** febrero.
- **Información adicional:** Forma parte de la clave primaria de la entidad. El dato lo introduce el usuario alumno al actualizar su información personal, o bien el usuario asesor si comprueba que la información no es correcta.

■ **nota**

- **Definición:** Establece la calificación obtenida por un alumno en una convocatoria de una asignatura.
- **Dominio:** Conjunto de reales positivos.
- **Carácter:** Opcional.
- **Ejemplo práctico:** 8,4.
- **Información adicional:** El dato lo introduce el usuario alumno al actualizar su información personal, o bien el usuario asesor si comprueba que la información no es correcta.

■ **comentario**

- **Definición:** Información extra que pueda ser interesante conocer.
- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
- **Carácter:** Opcional.
- **Ejemplo práctico:** Prácticas superadas.

- **Información adicional:** El dato lo introduce el usuario alumno al actualizar su información personal , o bien el usuario asesor si comprueba que la información no es correcta.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Calificación Convocatoria	
id.centro	15
id.titulación	3
id.asignatura	17
curso.académico	2008
dni.pasaporte	01234567A
convocatoria	febrero
nota	8,4
comentario	Prácticas superadas

7.2.15. Tipo de entidad Plantilla Entrevista Oficial

Definición Se refiere al objeto del mundo real: “*Conjunto de preguntas que realiza un asesor en un momento determinado, de forma individual o grupal a los alumnos, en base a los documentos de entrevistas oficiales existentes*”.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Plantilla Entrevista Oficial.
- **Tipo:** Fuerte.
- **Número de atributos:** 3.
- **Atributo/s identificador/es principal/es:** id_entrevista_oficial.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** -
- **Atributo/s heredado/s:** -

Diagrama La figura 7.15 muestra el diagrama de la entidad.



Figura 7.15: Diagrama de la entidad Plantilla Entrevista Oficial.

Descripción de los atributos propios La entidad presenta los siguientes atributos propios:

- **id_entrevista_oficial**

- **Definición:** Código que sirve como número identificativo para cada plantilla de entrevista oficial del sistema.
- **Dominio:** Números naturales.
- **Carácter:** Obligatorio.
- **Ejemplo práctico:** 24.
- **Información adicional:** El dato lo genera el sistema cuando se introduce una nueva plantilla de entrevista oficial en el sistema. Es la clave primaria.

- **descripción**

- **Definición:** Establece una breve descripción que permite reconocer una plantilla de entrevista oficial del resto.
- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
- **Carácter:** Opcional.
- **Ejemplo práctico:** Plantilla de entrevista de ofertas de empleo.
- **Información adicional:** El dato lo introduce el usuario administrador al introducir una nueva plantilla de entrevista oficial en el sistema.

- **última_modificación**

- **Definición:** Establece el día, mes y año cuando se produjo la última modificación de la entidad.
- **Dominio:** Formato de fecha: dd/mm/aaaa.
- **Carácter:** Opcional.
- **Ejemplo práctico:** 02/02/2009.
- **Información adicional:** El dato lo genera el sistema cuando se modifica una plantilla de entrevista oficial en el sistema.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Plantilla Entrevista Oficial	
id_entrevista_oficial	24
descripción	Plantilla de entrevista de ofertas de empleo
última_modificación	02/02/2009

7.2.16. Tipo de entidad Pregunta Oficial

Definición Se refiere al objeto del mundo real: *“Cuestión perteneciente a una plantilla de entrevista oficial planteada por el usuario asesor al usuario alumno”*.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Pregunta Oficial.
- **Tipo:** Débil por identificación con respecto a Plantilla Entrevista Oficial.
- **Número de atributos:** 3 propios y 1 heredado.

- **Atributo/s identificador/es principal/es:** id_entrevista_oficial junto con id_pregunta_oficial.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** -
- **Atributo/s heredado/s:** id_entrevista_oficial del tipo de entidad Plantilla Entrevista Oficial.

Diagrama La figura 7.16 muestra el diagrama de la entidad.



Figura 7.16: Diagrama de la entidad Pregunta Oficial.

Descripción de los atributos propios La entidad presenta los siguientes atributos propios:

- **id_pregunta_oficial**
 - **Definición:** Código que sirve como número identificativo para cada pregunta oficial del sistema.
 - **Dominio:** Números naturales.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** 55.
 - **Información adicional:** El dato lo genera el sistema cuando se introduce una nueva pregunta oficial en el sistema. Es la clave primaria.
- **enunciado**
 - **Definición:** Cuestión perteneciente a una entrevista oficial, planteada a un alumno.
 - **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
 - **Carácter:** Obligatorio.
 - **Ejemplo práctico:** ¿Quién le ha informado de esta carrera?.
 - **Información adicional:** El dato lo introduce el administrador principal al introducir una nueva pregunta oficial en el sistema.
- **última_modificación**
 - **Definición:** Establece el día, mes y año cuando se produjo la última modificación de la entidad.
 - **Dominio:** Formato de fecha: dd/mm/aaaa.
 - **Carácter:** Opcional.

- **Ejemplo práctico:** 02/02/2009.
- **Información adicional:** El dato lo genera el sistema cuando se modifica una pregunta oficial en el sistema.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Pregunta Oficial	
id_entrevista_oficial	24
id_pregunta_oficial	55
enunciado	¿Quién le ha informado de esta carrera?
última_modificación	02/02/2009

7.2.17. Tipo de entidad Reunión

Definición Se refiere al objeto del mundo real: “*Encuentro, real o virtual, entre un usuario asesor y un usuario alumno*”.

Características La entidad presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Pregunta Asesor.
- **Tipo:** Débil por identificación con respecto a Alumno Curso Académico.
- **Número de atributos:** 5 propios y 2 heredados.
- **Atributo/s identificador/es principal/es:** dni_pasaporte junto con curso_académico e id_reunión.
- **Atributo/s identificador/es alternativo/s:** -
- **Atributo/s heredado/s:** dni_pasaporte y curso_académico del tipo de entidad Alumno Curso Académico.

Diagrama La figura 7.17 muestra el diagrama de la entidad.



Figura 7.17: Diagrama de la entidad Reunión.

Descripción de los atributos propios La entidad presenta los siguientes atributos propios:

■ **id_reunión**

- **Definición:** Código que sirve como número identificativo para cada reunión del sistema.
- **Dominio:** Números naturales.
- **Carácter:** Obligatorio.
- **Ejemplo práctico:** 121.
- **Información adicional:** El dato lo genera el sistema cuando se introduce una nueva reunión en el sistema. Es la clave primaria.

■ **fecha**

- **Definición:** Establece el día, mes y año cuando se produce la reunión.
- **Dominio:** Formato de fecha: dd/mm/aaaa.
- **Carácter:** Opcional.
- **Ejemplo práctico:** 01/01/2009.
- **Información adicional:** El dato lo introduce el usuario asesor cuando introduce una nueva reunión en el sistema.

■ **tipo**

- **Definición:** Establece el tipo de reunión realizada, ya sea grupal o individual.
- **Dominio:** Unos de los valores: grupal o individual.
- **Carácter:** Obligatorio.
- **Ejemplo práctico:** Individual.
- **Información adicional:** El dato lo introduce el usuario asesor cuando introduce una nueva reunión en el sistema.

■ **comentario_asesor**

- **Definición:** Información extra que pueda ser interesante conocer por parte del usuario asesor.
- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
- **Carácter:** Opcional.
- **Ejemplo práctico:** Pendiente de entregar el proyecto.
- **Información adicional:** El dato lo introduce el usuario asesor al llevarse a cabo una reunión.

■ **comentario_alumno**

- **Definición:** Información extra que pueda ser interesante conocer por parte del usuario alumno.
- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
- **Carácter:** Opcional.
- **Ejemplo práctico:** Terminando el manual técnico.
- **Información adicional:** El dato lo introduce el usuario alumno al llevarse a cabo una reunión.

Ejemplo práctico

Tipo de entidad Reunión	
dni_pasaporte	01234567A
curso_académico	2008
id_reunión	121
fecha	01/01/2009
tipo	Individual
comentario_asesor	Pendiente de entregar el proyecto
comentario_alumno	Terminando el manual técnico

7.3. Análisis de interrelaciones

Una vez definidas las distintas entidades presentes en el modelo, a continuación se detallarán las distintas relaciones que mantienen entre ellas. Las interrelaciones por describir son las siguientes:

- Interrelación Administrador Centro - Centro.
- Interrelación Centro - Titulación.
- Interrelación Titulación - Asignatura.
- Interrelación Asignatura - Asignatura Curso Académico.
- Interrelación Alumno - Alumno Curso Académico.
- Interrelación Alumno Curso Académico - Matrícula.
- Interrelación Asignatura Curso Académico - Matrícula.
- Interrelación Matrícula - Calificación Convocatoria.
- Interrelación Asesor - Asesor Curso Académico.
- Interrelación Departamento - Asesor Curso Académico.
- Interrelación Asesor Curso Académico - Plantilla Entrevista Asesor.
- Interrelación Plantilla Entrevista Asesor - Pregunta Asesor.
- Interrelación Asesor Curso Académico - Alumno Curso Académico.
- Interrelación Plantilla Entrevista Oficial - Pregunta Oficial.
- Interrelación Alumno Curso Académico - Reunión.
- Interrelación Reunión - Pregunta Oficial.
- Interrelación Reunión - Pregunta Asesor.

Para la descripción de cada relación entre entidades, se utilizarán los siguientes apartados:

Definición Especifica el motivo por el cual se produce la interrelación y entre qué tipos de entidad se da lugar.

Características En este apartado se mostrará la siguiente información:

- Nombre del tipo de interrelación.
- Tipo de la interrelación, es decir, fuerte o débil. En el caso de que sea débil se especifica el tipo de debilidad: existencia o identificación.
- Cardinalidad de la interrelación y cardinalidad con la que cada tipo de entidad participa en la interrelación.
- Número de atributos del tipo de interrelación.
- Posibles restricciones que pueda tener la interrelación, en el caso de que hubiera.

Diagrama Representación gráfica del tipo de interrelación.

Descripción de los atributos Se describirán cada uno de los atributos que forman parte del tipo de interrelación. Para cada uno de ellos se indicará lo siguiente:

- Definición del atributo.
- Dominio en el cual se encuentra.
- Ejemplo práctico de cada atributo.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación En este apartado se muestra una ocurrencia concreta del tipo de interrelación.

7.3.1. Interrelación Administrador Centro - Centro

Definición En esta interrelación se deja constancia de que pueden existir administradores de centro que administren los posibles centros que se establezcan en el sistema.

- Un *Administrador Centro* puede administrar varios *Centro*.
- Un *Centro* puede ser administrado por varios *Administrador Centro*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** AC-C
- **Tipo de la interrelación:** Fuerte.
- **Cardinalidad de la interrelación:** N:M
 - Administrador Centro: administra (0,n)
 - Centro: es_administrado_por (0,n)



Figura 7.18: Diagrama de la interrelación AC-C.

- **Número de atributos:** Ninguno.

Diagrama La figura 7.18 muestra el diagrama de la interrelación.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación

Tipo de interrelación AC-C		
Administrador Centro		
id_adm_centro		9
Centro		
id_centro		15

7.3.2. Interrelación Centro - Titulación

Definición En esta interrelación se deja constancia de que cada centro establecido en el sistema podrá disponer de varias titulaciones.

- Un *Centro* puede disponer de varias *Titulación*.
- Una *Titulación* solamente puede pertenecer a un *Centro*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** C-T
- **Tipo de la interrelación:** El tipo de entidad Titulación es débil por identificación respecto al tipo de entidad Centro.
- **Cardinalidad de la interrelación:** 1:N
 - Centro: dispone_de (0,n)
 - Titulación: pertenece_a (1,1)
- **Número de atributos:** Ninguno.

Diagrama La figura 7.19 muestra el diagrama de la interrelación.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación



Figura 7.19: Diagrama de la interrelación C-T.

Tipo de interrelación C-T		
Centro		
id_centro		15
Titulación		
id_centro		15
id_titulación		3

7.3.3. Interrelación Titulación - Asignatura

Definición En esta interrelación se deja constancia de que cada titulación establecida en el sistema podrá disponer de varias asignaturas.

- Una *Titulación* puede disponer de varias *Asignatura*.
- Una *Asignatura* solamente puede pertenecer a una *Titulación*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** T-A
- **Tipo de la interrelación:** El tipo de entidad Asignatura es débil por identificación respecto al tipo de entidad Titulación.
- **Cardinalidad de la interrelación:** 1:N
 - Titulación: dispone_de (0,n)
 - Asignatura: pertenece_a (1,1)
- **Número de atributos:** Ninguno.

Diagrama La figura 7.20 muestra el diagrama de la interrelación.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación



Figura 7.20: Diagrama de la interrelación T-A.

Tipo de interrelación T-A	
Titulación	
id_centro	15
id_titulación	3
Asignatura	
id_centro	15
id_titulación	3
id_asignatura	17

7.3.4. Interrelación Asignatura - Asignatura Curso Académico

Definición En esta interrelación se deja constancia de que una asignatura se desarrolla durante un determinado curso académico.

- Una *Asignatura* puede disponer de varias *Asignatura Curso Académico*.
- Una *Asignatura Curso Académico* solamente puede pertenecer a una *Asignatura*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** A-ACA
- **Tipo de la interrelación:** El tipo de entidad Asignatura Curso Académico es débil por identificación respecto al tipo de entidad Asignatura.
- **Cardinalidad de la interrelación:** 1:N
 - Asignatura: dispone_de (0,n)
 - Asignatura Curso Académico: pertenece_a (1,1)
- **Número de atributos:** Ninguno.

Diagrama La figura 7.21 muestra el diagrama de la interrelación.



Figura 7.21: Diagrama de la interrelación A-ACA.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación

Tipo de interrelación A-ACA		
Asignatura		
id_centro	15	
id_titulación	3	
id_asignatura	17	
Asignatura Curso Académico		
id_centro	15	
id_titulación	3	
id_asignatura	17	
curso_académico	2008	

7.3.5. Interrelación Alumno - Alumno Curso Académico

Definición En esta interrelación se deja constancia de que un alumno puede estar matriculado durante un número indeterminado de cursos académicos.

- Un *Alumno* puede estar matriculado en varios *Alumno Curso Académico*.
- Un *Alumno Curso Académico* es un *Alumno*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** A-AICA
- **Tipo de la interrelación:** El tipo de entidad Alumno Curso Académico es débil por identificación respecto al tipo de entidad Alumno.
- **Cardinalidad de la interrelación:** 1:N

- Alumno: matriculado_en (0,n)
- Alumno Curso Académico: es_un (1,1)
- **Número de atributos:** Ninguno.

Diagrama La figura 7.22 muestra el diagrama de la interrelación.

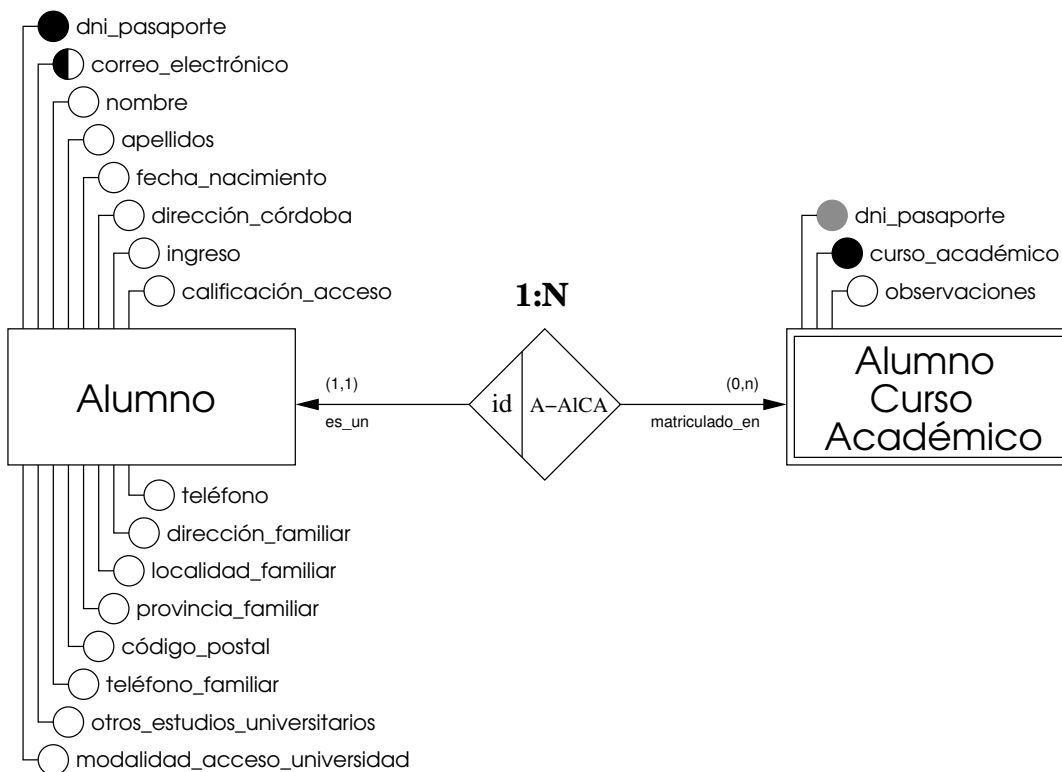


Figura 7.22: Diagrama de la interrelación A-AICA.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación

Tipo de interrelación A-AICA		
Alumno		
dni_pasaporte	01234567A	
Alumno Curso Académico		
dni_pasaporte	01234567A	
curso_académico	2008	

7.3.6. Interrelación Alumno Curso Académico - Matrícula

Definición En esta interrelación se deja constancia de que un alumno estará matriculado de una determinada asignatura durante un curso académico.

- Un *Alumno Curso Académico* puede tener varias *Matrícula*.
- Una *Matrícula* solamente puede pertenecer a un *Alumno Curso Académico*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** AlCA-M
- **Tipo de la interrelación:** El tipo de entidad Matrícula es débil por identificación respecto al tipo de entidad Alumno Curso Académico.
- **Cardinalidad de la interrelación:** 1:N
 - Alumno Curso Académico: tiene (0,n)
 - Matrícula: pertenece_a (1,1)
- **Número de atributos:** Ninguno.

Diagrama La figura 7.23 muestra el diagrama de la interrelación.



Figura 7.23: Diagrama de la interrelación AlCA-M.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación

Tipo de interrelación AlCA-M	
Alumno Curso Académico	
dni_pasaporte	01234567A
curso_académico	2008
Matrícula	
id_centro	15
id_titulación	3
id_asignatura	17
curso_académico	2008
dni_pasaporte	01234567A

7.3.7. Interrelación Asignatura Curso Académico - Matrícula

Definición En esta interrelación se deja constancia de que es posible realizar una matrícula de una determinada asignatura durante un curso académico.

- Una *Asignatura Curso Académico* puede tener varias *Matrícula*.

- Una *Matrícula* solamente puede pertenecer a una *Asignatura Curso Académico*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** ACA-M
- **Tipo de la interrelación:** El tipo de entidad *Matrícula* es débil por identificación respecto al tipo de entidad *Alumno Curso Académico*.
- **Cardinalidad de la interrelación:** 1:N
 - *Asignatura Curso Académico*: tiene (0,n)
 - *Matrícula*: pertenece_a (1,1)
- **Número de atributos:** Ninguno.

Diagrama La figura 7.24 muestra el diagrama de la interrelación.



Figura 7.24: Diagrama de la interrelación ACA-M.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación

Tipo de interrelación ACA-M		
Asignatura Curso Académico		
id_centro		15
id_titulación		3
id_asignatura		17
curso_académico		2008
Matrícula		
id_centro		15
id_titulación		3
id_asignatura		17
curso_académico		2008
dni_pasaporte		01234567A

7.3.8. Interrelación Matrícula - Calificación Convocatoria

Definición En esta interrelación se deja constancia de que un alumno obtendrá una calificación de una determinada convocatoria de una asignatura en la que se encuentre matriculado.

- Una *Matrícula* puede disponer de varios *Calificación Convocatoria*.
- Una *Calificación Convocatoria* solamente puede pertenecer a una *Matrícula*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** M-CC
- **Tipo de la interrelación:** El tipo de entidad Calificación Convocatoria es débil por identificación respecto al tipo de entidad Matrícula.
- **Cardinalidad de la interrelación:** 1:N
 - Matrícula: dispone_de (0,n)
 - Calificación Convocatoria: pertenece_a (1,1)
- **Número de atributos:** Ninguno.

Diagrama La figura 7.25 muestra el diagrama de la interrelación.

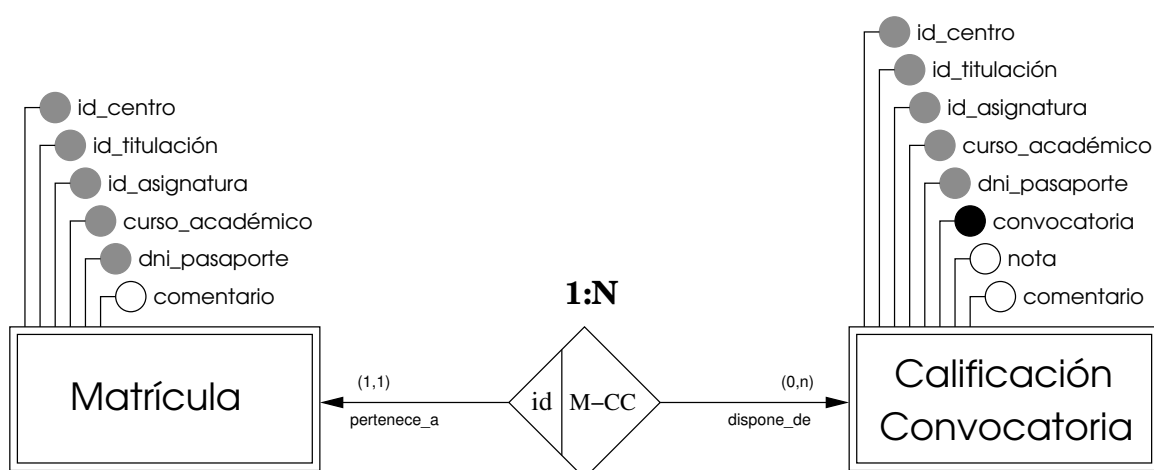


Figura 7.25: Diagrama de la interrelación M-CC.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación

Tipo de interrelación M-CC		
Matrícula		
id_centro		15
id_titulación		3
id_asignatura		17
curso_académico		2008
dni_pasaporte		01234567A
Calificación Convocatoria		
id_centro		15
id_titulación		3
id_asignatura		17
curso_académico		2008
dni_pasaporte		01234567A
convocatoria		febrero
nota		8,4

7.3.9. Interrelación Asesor - Asesor Curso Académico

Definición En esta interrelación se deja constancia de que un asesor puede ofrecer servicios de asesoría durante distintos cursos académicos.

- Un *Asesor* puede asesorar a varios *Asesor Curso Académico*.
- Un *Asesor Curso Académico* es un *Asesor*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** Ase-AseCA
- **Tipo de la interrelación:** El tipo de entidad Asesor Curso Académico es débil por identificación respecto al tipo de entidad Asesor.
- **Cardinalidad de la interrelación:** 1:N
 - Asesor: asesora (0,n)
 - Asesor Curso Académico: es_un (1,1)
- **Número de atributos:** Ninguno.

Diagrama La figura 7.26 muestra el diagrama de la interrelación.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación

Tipo de interrelación Ase-AseCA		
Asesor		
dni_pasaporte		98765432Z
Asesor Curso Académico		
dni_pasaporte		98765432Z
id_centro		2008



Figura 7.26: Diagrama de la interrelación Ase-AseCA.

7.3.10. Interrelación Departamento - Asesor Curso Académico

Definición En esta interrelación se deja constancia de que un asesor puede ofrecer servicios de asesoría perteneciendo a un departamento durante un determinado curso académico.

- Un *Departamento* puede disponer de varios *Asesor Curso Académico*.
- Un *Asesor Curso Académico* solamente puede pertenecer a un *Departamento*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** D-AseCA
- **Tipo de la interrelación:** El tipo de entidad Asesor Curso Académico es débil por existencia respecto al tipo de entidad Departamento.
- **Cardinalidad de la interrelación:** 1:N
 - Departamento: dispone_de (0,n)
 - Asesor Curso Académico: pertenece_a (1,1)
- **Número de atributos:** Ninguno.

Diagrama La figura 7.27 muestra el diagrama de la interrelación.



Figura 7.27: Diagrama de la interrelación D-AseCA.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación

Tipo de interrelación D-AseCA		
Departamento		
id_departamento		22
Asesor Curso Académico		
dni_pasaporte		98765432Z
curso_académico		2008

7.3.11. Interrelación Asesor Curso Académico - Plantilla Entrevista Asesor

Definición En esta interrelación se deja constancia de que un usuario asesor puede usar plantillas de entrevistas de asesor durante un determinado curso académico.

- Un *Asesor Curso Académico* puede utilizar varias *Plantilla Entrevista Asesor*.
- Una *Plantilla Entrevista Asesor* solamente puede ser utilizada por un *Asesor Curso Académico*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** AseCA-PEA
- **Tipo de la interrelación:** El tipo de entidad Plantilla Entrevista Asesor es débil por identificación respecto al tipo de entidad Asesor Curso Académico.
- **Cardinalidad de la interrelación:** 1:N
 - Asesor Curso Académico: utiliza (0,n)
 - Plantilla Entrevista Asesor: utilizada_por (1,1)
- **Número de atributos:** Ninguno.

Diagrama La figura 7.28 muestra el diagrama de la interrelación.

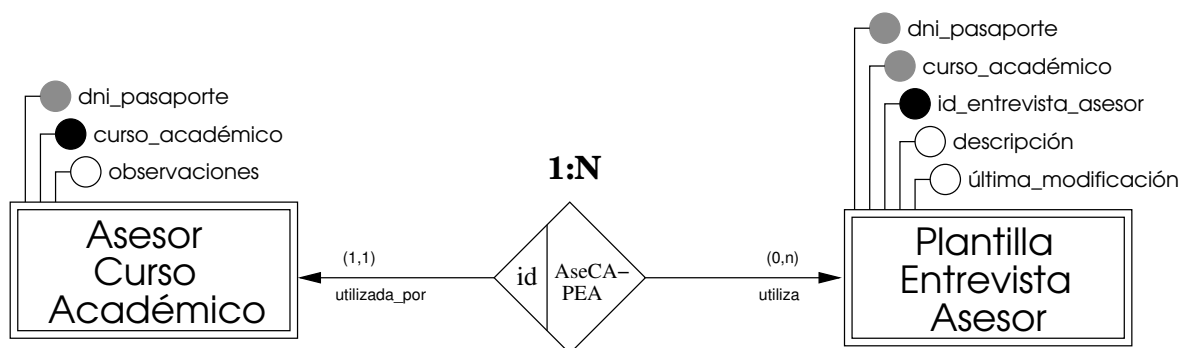


Figura 7.28: Diagrama de la interrelación AseCA-PEA.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación

Tipo de interrelación AseCA-PEA		
Asesor Curso Académico		
dni_pasaporte	98765432Z	
curso_académico	2008	
Plantilla Entrevista Asesor		
dni_pasaporte	98765432Z	
curso_académico	2008	
id_entrevista_asesor	36	

7.3.12. Interrelación Plantilla Entrevista Asesor - Pregunta Asesor

Definición En esta interrelación se deja constancia de que una plantilla de entrevista de asesor puede estar compuesta por varias preguntas de asesor.

- Una *Plantilla Entrevista Asesor* puede contener varias *Pregunta Asesor*.
- Una *Pregunta Asesor* solamente puede formar parte de una *Plantilla Entrevista Asesor*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** PEA-PA
- **Tipo de la interrelación:** El tipo de entidad Pregunta Asesor es débil por identificación respecto al tipo de entidad Plantilla Entrevista Asesor.
- **Cardinalidad de la interrelación:** 1:N
 - Plantilla Entrevista Asesor: contiene (0,n)
 - Pregunta Asesor: forma_parte_de (1,1)
- **Número de atributos:** Ninguno.

Diagrama La figura 7.29 muestra el diagrama de la interrelación.



Figura 7.29: Diagrama de la interrelación PEA-PA.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación

Tipo de interrelación PEA-PA		
Plantilla Entrevista Asesor		
dni_pasaporte	98765432Z	
curso_académico	2008	
id_entrevista_asesor	36	
Pregunta Asesor		
dni_pasaporte	98765432Z	
curso_académico	2008	
id_entrevista_asesor	36	
id_pregunta_asesor	72	

7.3.13. Interrelación Asesor Curso Académico - Alumno Curso Académico

Definición En esta interrelación se deja constancia de que un asesor puede ofrecer servicios de asesoría a un número indeterminado de alumnos matriculados durante un determinado curso académico.

- Un *Asesor Curso Académico* puede prestar asesoría a varios *Alumno Curso Académico*.
- Un *Alumno Curso Académico* solamente puede ser asesorado por un *Asesor Curso Académico*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** AseCA-AICA
- **Tipo de la interrelación:** El tipo de entidad Alumno Curso Académico es débil por existencia respecto al tipo de entidad Asesor Curso Académico.
- **Cardinalidad de la interrelación:** 1:N
 - Asesor Curso Académico: asesora_a (0,n)
 - Alumno Curso Académico: es_asesorado_por (1,1)
- **Número de atributos:** Ninguno.
- **Restricciones:** Los atributos *curso_académico* de cada una de las dos entidades que participan en esta interrelación deben tener el mismo valor, por la propia naturaleza de dicha interrelación.

Diagrama La figura 7.30 muestra el diagrama de la interrelación.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación

Tipo de interrelación AseCA-AICA		
Asesor Curso Académico		
dni_pasaporte	98765432Z	
curso_académico	2008	
Alumno Curso Académico		
dni_pasaporte	01234567A	
curso_académico	2008	



Figura 7.30: Diagrama de la interrelación AseCA-AICA.

7.3.14. Interrelación Plantilla Entrevista Oficial - Pregunta Oficial

Definición En esta interrelación se deja constancia de que una plantilla de entrevista oficial puede estar compuesta por varias preguntas oficiales.

- Una *Plantilla Entrevista Oficial* puede contener varias *Pregunta Oficial*.
- Una *Pregunta Oficial* solamente puede formar parte de una *Plantilla Entrevista Oficial*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** PEO-PO
- **Tipo de la interrelación:** El tipo de entidad Pregunta Oficial es débil por identificación respecto al tipo de entidad Plantilla Entrevista Oficial.
- **Cardinalidad de la interrelación:** 1:N
 - Plantilla Entrevista Oficial: contiene (0,n)
 - Pregunta Oficial: forma_parte_de (1,1)
- **Número de atributos:** Ninguno.

Diagrama La figura 7.31 muestra el diagrama de la interrelación.

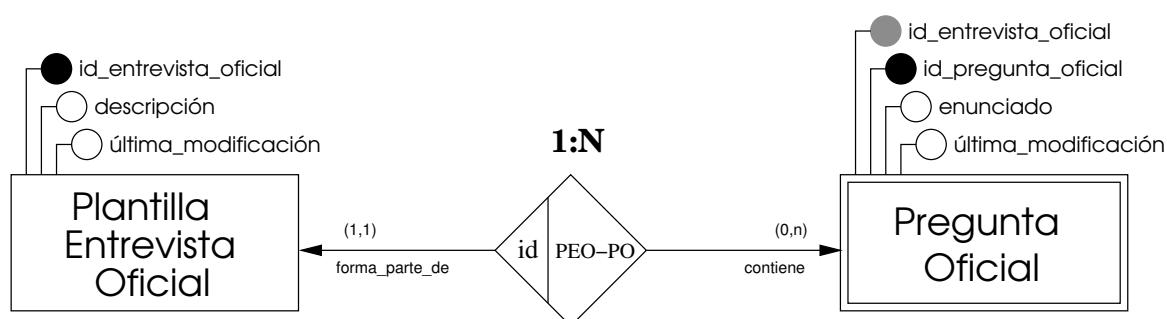


Figura 7.31: Diagrama de la interrelación PEO-PO.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación

Tipo de interrelación PEO-PO		
Plantilla Entrevista Oficial		
id_entrevista_oficial	24	
Pregunta Oficial		
id_entrevista_oficial	24	
id_pregunta_oficial	55	

7.3.15. Interrelación Alumno Curso Académico - Reunión

Definición En esta interrelación se deja constancia de que un alumno puede participar en reuniones con su asesor durante un determinado curso académico.

- Un *Alumno Curso Académico* puede participar en varias *Reunión*.
- Una *Reunión* solamente puede ser realizada a un *Alumno Curso Académico*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** AlCA-R
- **Tipo de la interrelación:** El tipo de entidad Reunión es débil por identificación respecto al tipo de entidad Alumno Curso Académico.
- **Cardinalidad de la interrelación:** 1:N
 - Alumno Curso Académico: participa_en (0,n)
 - Reunión: realizada_a (1,1)
- **Número de atributos:** Ninguno.

Diagrama La figura 7.32 muestra el diagrama de la interrelación.



Figura 7.32: Diagrama de la interrelación AlCA-R.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación

Tipo de interrelación AICA-R		
Alumno Curso Académico		
dni_pasaporte	01234567A	
curso_académico	2008	
Reunión		
dni_pasaporte	98765432Z	
curso_académico	2008	
id_reunión	121	

7.3.16. Interrelación Reunión - Pregunta Oficial

Definición En esta interrelación se deja constancia de que una reunión puede estar compuesta por varias preguntas oficiales.

- Una *Reunión* puede estar compuesta por varias *Pregunta Oficial*.
- Una *Pregunta Oficial* puede aparecer en varias *Reunión*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** R-PO
- **Tipo de la interrelación:** Fuerte.
- **Cardinalidad de la interrelación:** N:M
 - Reunión: compuesta_por (0,n)
 - Pregunta Oficial: aparece_en (0,n)
- **Número de atributos:** Uno: respuesta.

Diagrama La figura 7.33 muestra el diagrama de la interrelación.



Figura 7.33: Diagrama de la interrelación R-PO.

Descripción de los atributos La interrelación presenta el siguiente atributo:

- **respuesta**

- **Definición:** Establece la contestación del alumno a la pregunta realizada.
- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
- **Carácter:** Obligatorio.
- **Ejemplo práctico:** Antiguo alumno.
- **Información adicional:** El dato lo introduce el usuario alumno al contestar a la pregunta realizada.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación

Tipo de interrelación R-PO	
Reunión	
dni_pasaporte	98765432Z
curso_académico	2008
id_reunión	121
Pregunta Oficial	
id_entrevista_oficial	24
id_pregunta_oficial	55
enunciado	¿Quién le ha informado de esta carrera?
Atributos	
respuesta	Antiguo alumno

7.3.17. Interrelación Reunión - Pregunta Asesor

Definición En esta interrelación se deja constancia de que una reunión puede estar compuesta por varias preguntas de asesor.

- Una *Reunión* puede estar compuesta por varias *Pregunta Asesor*.
- Una *Pregunta Asesor* puede aparecer en varias *Reunión*.

Características La interrelación presenta las siguientes características:

- **Nombre:** R-PA
- **Tipo de la interrelación:** Fuerte.
- **Cardinalidad de la interrelación:** N:M
 - Reunión: compuesta_por (0,n)
 - Pregunta Oficial: aparece_en (0,n)
- **Número de atributos:** Uno: respuesta.
- **Restricciones:** Debido a que existe un ciclo en el modelo Entidad-Relación planteado (ver la figura 7.35) que afecta a las entidades *Alumno Curso Académico*, *Asesor Curso Académico*, *Plantilla Entrevista Asesor*, *Pregunta Asesor* y *Reunión*, no es posible controlar que un determinado *Alumno Curso Académico* tenga reuniones exclusivamente con las *Pregunta Asesor* de su *Asesor Curso Académico*, por lo que será necesario controlar este comportamiento mediante la lógica de la aplicación.



Figura 7.34: Diagrama de la interrelación R-PA.

Diagrama La figura 7.34 muestra el diagrama de la interrelación.

Descripción de los atributos La interrelación presenta el siguiente atributo:

■ **respuesta**

- **Definición:** Establece la contestación del alumno a la pregunta realizada.
- **Dominio:** Conjunto de caracteres alfanuméricos.
- **Carácter:** Obligatorio.
- **Ejemplo práctico:** Antiguo alumno.
- **Información adicional:** El dato lo introduce el usuario alumno al contestar a la pregunta realizada.

Ejemplo práctico del tipo de interrelación

Tipo de interrelación R-PA		
Reunión		
dni_pasaporte		98765432Z
curso_académico		2008
id_reunión		121
Pregunta Asesor		
dni_pasaporte		98765432Z
curso_académico		2008
id_entrevista_asesor		36
id_pregunta_asesor		72
enunciado		Nivel de inglés
Pregunta Asesor		
respuesta		Alto

7.4. Esquema Entidad-Relación

La figura 7.35 muestra el diagrama Entidad-Relación.

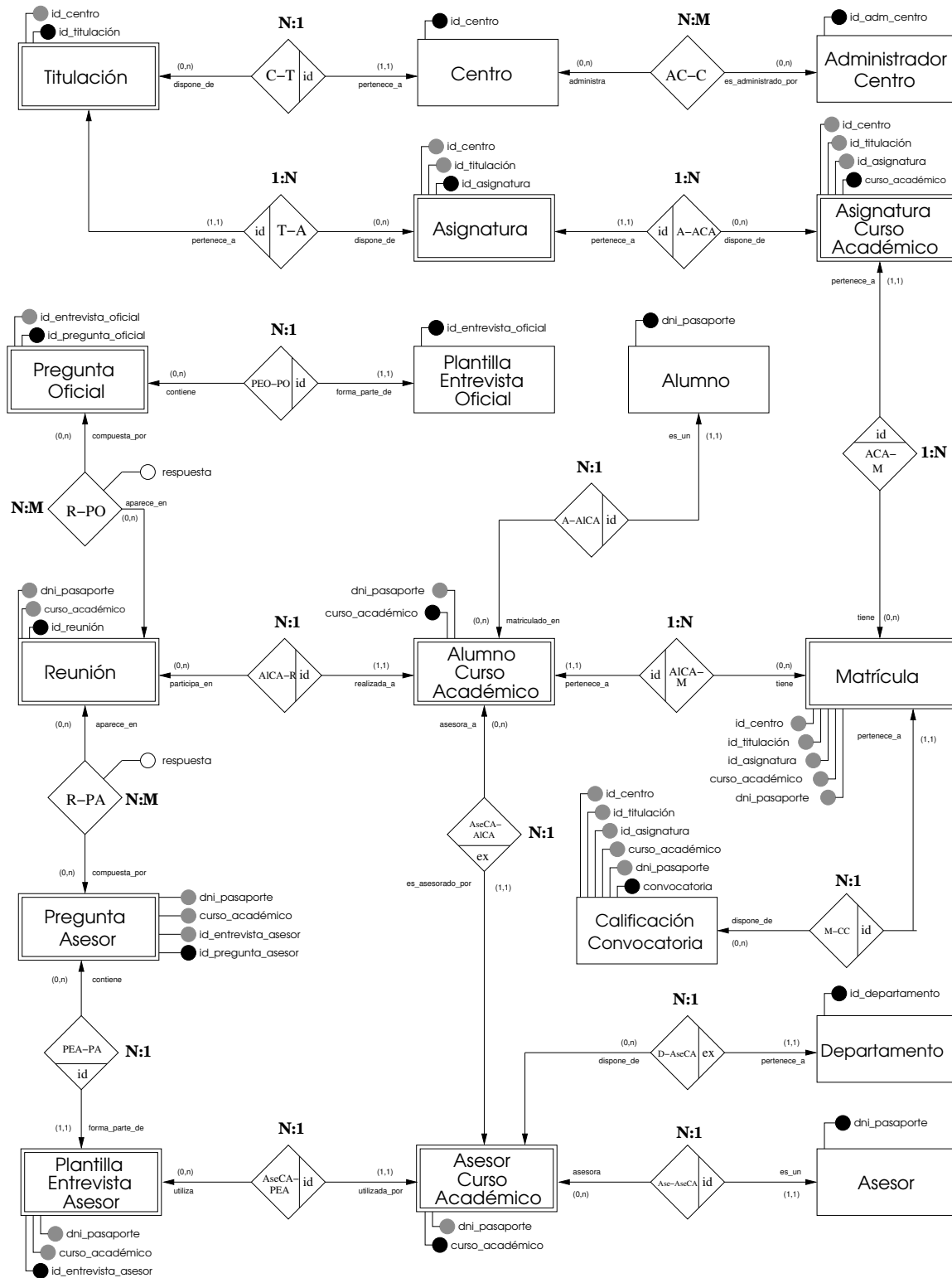


Figura 7.35: Diagrama Entidad-Relación.

Capítulo 8

Análisis Funcional

8.1. Introducción

En este capítulo se muestra una visión detallada del comportamiento del sistema de manera que sea entendible tanto por el usuario final como por los desarrolladores, mediante una representación de cómo fluye la información por el sistema desde su entrada hasta su salida.

Para realizar esta representación, se utilizarán una serie de Diagramas de Flujo de Datos (DFD) que son una herramienta que permite visualizar un sistema como una red de procesos funcionales, conectados entre sí por *conductos* y *tanques de almacenamiento* de datos. También se utilizará un Diccionario de Datos que realizará una representación de los elementos requeridos o producidos por la aplicación.

8.2. Diagramas de flujo de datos

Los diagramas de flujo de datos son una representación gráfica en forma de red que refleja el flujo de la información y las transformaciones que se aplican sobre ella al moverse desde la entrada hasta la salida de un sistema software. Un DFD representa qué funciones o qué transformaciones deben realizarse sobre los datos, pero no cuándo se realizan o en qué orden.

Los diagramas de flujo de datos ayudan a modelar las funciones que debe realizar el sistema, permitiendo una descomposición funcional del sistema en distintos niveles de detalle.

El refinamiento de estos diagramas se hace mediante niveles, comenzando por el nivel 0 o diagrama de contexto del sistema y finalizando en un nivel que ya no pueda descomponerse más debido a su sencillez.

Existen diferentes metodologías para la representación de los diagramas de flujo de datos, aquí se usará la metodología de Yourdon-DeMarco por ser una de las más extendidas.

La notación básica de esta metodología hace uso de los siguientes componentes: el proceso (que se clasifica en simple o compuesto), el flujo, el almacén y la entidad externa.

Proceso simple El proceso simple se representa gráficamente mediante un círculo blanco y muestra una parte del sistema que transforma entradas en salidas: es decir, muestra cómo es que una o más entradas se transforman en salidas. Este tipo de proceso no se refinará o descompondrá más. La figura 8.1 muestra un ejemplo de proceso simple.



Figura 8.1: Ejemplo de proceso simple.

Proceso compuesto El proceso compuesto se representa gráficamente mediante un círculo gris y representa lo mismo que el proceso simple con la diferencia de que este proceso sí se refinará o descompondrá más en el siguiente nivel de abstracción. La figura 8.2 muestra un ejemplo de proceso compuesto.



Figura 8.2: Ejemplo de proceso compuesto.

Flujo El flujo se representa gráficamente mediante una flecha que entra o sale de un proceso, un almacén o una entidad externa. El flujo se utiliza para describir el movimiento de bloques o paquetes de información de una parte del sistema a otra. La figura 8.3 muestra un ejemplo de flujo.



Figura 8.3: Ejemplo de flujo.

Almacén

Figura 8.4: Ejemplo de almacén.

Almacén El almacén se representa gráficamente mediante dos líneas paralelas y se utiliza para modelar una colección de paquetes de datos en reposo. La figura 8.4 muestra un ejemplo de almacén.

Entidad externa La entidad externa es representada gráficamente por un rectángulo. Es la fuente o el destino de la información que fluye por el sistema. Dicho de otra forma, es un productor o consumidor de información que reside fuera de los límites del sistema. La figura 8.5 muestra un ejemplo de entidad externa.

**Entidad
Externa**

Figura 8.5: Ejemplo de entidad externa.

8.2.1. Nivel de abstracción 0: Diagrama de contexto

En este diagrama se representará el funcionamiento de la aplicación de manera general. En él se detalla la interacción con un almacén de datos, denominado Copia de seguridad, en el que se almacenarán y recuperarán las copias de seguridad realizadas por el administrador principal, así como la interacción que mantiene el usuario con el sistema por medio de las entidades externas que generan flujos de entrada de información (Teclado, Ratón y Sistema) y los que reciben y procesan los flujos de salida de información del sistema (Pantalla, Impresora). A continuación se describirán las entidades externas que intervienen en el Diagrama de contexto.

Teclado Permitirá al usuario introducir información en el sistema.

Ratón Su función será la de permitir al usuario moverse por la aplicación.

Sistema La información que proporcionará a la aplicación será la fecha y hora del sistema en el que se encuentre instalada.

Pantalla Recibirá los flujos de información de salida de la aplicación y será la encargada de mostrarlos al usuario.

Impresora Recibirá información de salida de la aplicación y se encargará de imprimirla en papel.

La figura 8.6 muestra el Diagrama de contexto.



Figura 8.6: Diagrama de contexto.

8.2.2. Nivel de abstracción 1: Módulos principales

El nivel de abstracción 1 muestra una visión general de los módulos principales de los que se compone la aplicación: Administrador principal, Administrador de centro, Asesores y Alumnos.

Módulo de Administrador principal Este módulo se encargará de crear y mantener toda la estructura básica de la aplicación, gestionando al resto de usuarios del sistema, así como los distintos centros, titulaciones y asignaturas que se establezcan durante los distintos cursos académicos.

Recibirá flujos de entrada de información por parte de las entidades externas Teclado, Ratón y Sistema. A su vez, también recibirá flujos de entrada del almacén Unidad de almacenamiento.

Producirá flujos de salida de información tales como mensajes de información consultada, mensajes de error, resultados de las operaciones e información impresa.

La interacción con la base de datos BBDD Asesoría Académica se realizará mediante un flujo bidireccional, realizando consultas a la base de datos para extraer datos (flujo de entrada) y realizando consultas de inserción, modificación y actualización en la base de datos (flujo de salida).

Módulo de Administrador de centro Este módulo se encargará de crear y mantener toda la información relativa a los distintos centros que compongan el sistema, gestionando a los usuarios teniendo en cuenta el centro al que pertenecen, así como las distintas titulaciones y asignaturas que dispongan dichos centros, establecidos durante los distintos cursos académicos.

Recibirá flujos de entrada de información por parte de las entidades externas Teclado y Ratón. A su vez, también recibirá flujos de entrada del almacén Unidad de almacenamiento.

Producirá flujos de salida de información tales como mensajes de información consultada, mensajes de error, resultados de las operaciones e información impresa.

La interacción con la base de datos BBDD Asesoría Académica se realizará mediante un flujo bidireccional, realizando consultas a la base de datos para extraer datos (flujo de entrada) y realizando consultas de inserción, modificación y actualización en la base de datos (flujo de salida).

Módulo de Asesores Este módulo se encargará de gestionar a los alumnos a los que se preste asesoría, además de crear y mantener las distintas plantillas de entrevistas de asesor personales. También será el encargado de convocar reuniones en las que participarán los asesores y los alumnos que correspondan.

Recibirá flujos de entrada de información por parte de las entidades externas Teclado y Ratón. A su vez, también recibirá flujos de entrada del almacén Unidad de almacenamiento.

Producirá flujos de salida de información tales como mensajes de información consultada, mensajes de error, resultados de las operaciones e información impresa.

La interacción con la base de datos BBDD Asesoría Académica se realizará mediante un flujo bidireccional, realizando consultas a la base de datos para extraer datos (flujo de entrada) y realizando consultas de inserción, modificación y actualización en la base de datos (flujo de salida).

Módulo de Alumnos Este módulo se encargará de gestionar la información personal de los alumnos que participarán en la asesoría académica.

Recibirá flujos de entrada de información por parte de las entidades externas Teclado y Ratón. A su vez, también recibirá flujos de entrada del almacén Unidad de almacenamiento.

Producirá flujos de salida de información tales como mensajes de información consultada, mensajes de error, resultados de las operaciones e información impresa.

La interacción con la base de datos BBDD Asesoría Académica se realizará mediante un flujo bidireccional, realizando consultas a la base de datos para extraer datos (flujo de entrada) y realizando consultas de inserción, modificación y actualización en la base de datos (flujo de salida).

La figura 8.7 muestra el nivel de abstracción 1.



Figura 8.7: Nivel de abstracción 1: Módulos principales.

8.2.3. Nivel de abstracción 2: Módulo Administrador principal

Los procesos que intervienen en dicho módulo son los siguientes:

Validar administrador Constará de los procedimientos necesarios para que se validen los datos de acceso permitiendo el acceso o no del administrador.

Procesar entrada Constará de los procedimientos necesarios para que se mantenga la veracidad, integridad y consistencia de la base de datos así como la comprobación de la integridad de los datos introducidos por el administrador.

Administrar BBDD Constará de los procedimientos necesarios para mantener toda la información de la base de datos, como por ejemplo los centros o las titulaciones existentes en el sistema.

Explotación del sistema Constará de los procedimientos necesarios para consultar datos de la aplicación.

Copia de seguridad Se encarga del almacenamiento de la información de la base de datos como mecanismo de seguridad, mediante la realización de copias de seguridad. A su vez, permite la restauración de dichas copias de seguridad.

Ayuda Administra la documentación que sirve de ayuda en el manejo de esta aplicación.

Procesar salida Constará de los procedimientos necesarios para que puedan ser visualizados los resultados de los procesos anteriores.

La figura 8.8 muestra el nivel de abstracción 2: Administrador principal.

8.2.4. Nivel de abstracción 2: Módulo Administrador de centro

Los procesos que intervienen en dicho módulo son los siguientes:

Validar administrador centro Constará de los procedimientos necesarios para que se validen los datos de acceso permitiendo el acceso o no del administrador de centro.

Procesar entrada Constará de los procedimientos necesarios para que se mantenga la veracidad, integridad y consistencia de la base de datos así como la comprobación de la integridad de los datos introducidos por el administrador de centro.

Administrar BBDD Constará de los procedimientos necesarios para mantener toda la información de la base de datos, como por ejemplo las titulaciones existentes en los distintos centros del sistema.

Explotación del sistema Constará de los procedimientos necesarios para consultar datos de la aplicación.



Figura 8.8: Nivel de abstracción 2: Administrador principal.

Ayuda Administra la documentación que sirve de ayuda en el manejo de esta aplicación.

Procesar salida Constará de los procedimientos necesarios para que puedan ser visualizados los resultados de los procesos anteriores.

La figura 8.9 muestra el nivel de abstracción 2: Administrador de centro.

8.2.5. Nivel de abstracción 2: Módulo Asesores

Los procesos que intervienen en dicho módulo son los siguientes:

Validar asesor Constará de los procedimientos necesarios para que se validen los datos de acceso permitiendo el acceso o no del asesor.

Procesar entrada Constará de los procedimientos necesarios para que se mantenga la veracidad, integridad y consistencia de la base de datos así como la comprobación de la integridad de los datos introducidos por el asesor.

Administrar BBDD Constará de los procedimientos necesarios para mantener toda la información de la base de datos, como por ejemplo las distintas reuniones que establezca un asesor.

Explotación del sistema Constará de los procedimientos necesarios para consultar datos de la aplicación.



Figura 8.9: Nivel de abstracción 2: Administrador de centro.

Ayuda Administra la documentación que sirve de ayuda en el manejo de esta aplicación.

Procesar salida Constará de los procedimientos necesarios para que puedan ser visualizados los resultados de los procesos anteriores.

La figura 8.10 muestra el nivel de abstracción 2: Asesores.

8.2.6. Nivel de abstracción 2: Módulo Alumnos

Los procesos que intervienen en dicho módulo son los siguientes:

Validar alumno Constará de los procedimientos necesarios para que se validen los datos de acceso permitiendo el acceso o no del alumno.

Procesar entrada Constará de los procedimientos necesarios para que se mantenga la veracidad, integridad y consistencia de la base de datos así como la comprobación de la integridad de los datos introducidos por el alumno.

Gestionar información personal Constará de los procedimientos necesarios para mantener toda la información personal del alumno en la base de datos.

Explotación del sistema Constará de los procedimientos necesarios para consultar datos de la aplicación.



Figura 8.10: Nivel de abstracción 2: Asesores.

Ayuda Administra la documentación que sirve de ayuda en el manejo de esta aplicación.

Procesar salida Constará de los procedimientos necesarios para que puedan ser visualizados los resultados de los procesos anteriores.

La figura 8.11 muestra el nivel de abstracción 2: Alumnos.

8.2.7. Nivel de abstracción 3: Administrar BBDD (módulo Administrador principal)

El usuario administrador principal puede gestionar centros, departamentos, titulaciones, asignaturas, usuarios y plantillas oficiales de la base de datos.

La figura 8.12 muestra el nivel de abstracción 3: Administrar BBDD (módulo Administrador principal).

8.2.8. Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Administrador principal)

El usuario administrador principal puede obtener listas de asesores, de alumnos y de la relación existente entre ambos por titulación. Además también puede realizar consultar de datos históricos referentes a esta misma información en diferentes cursos académicos.

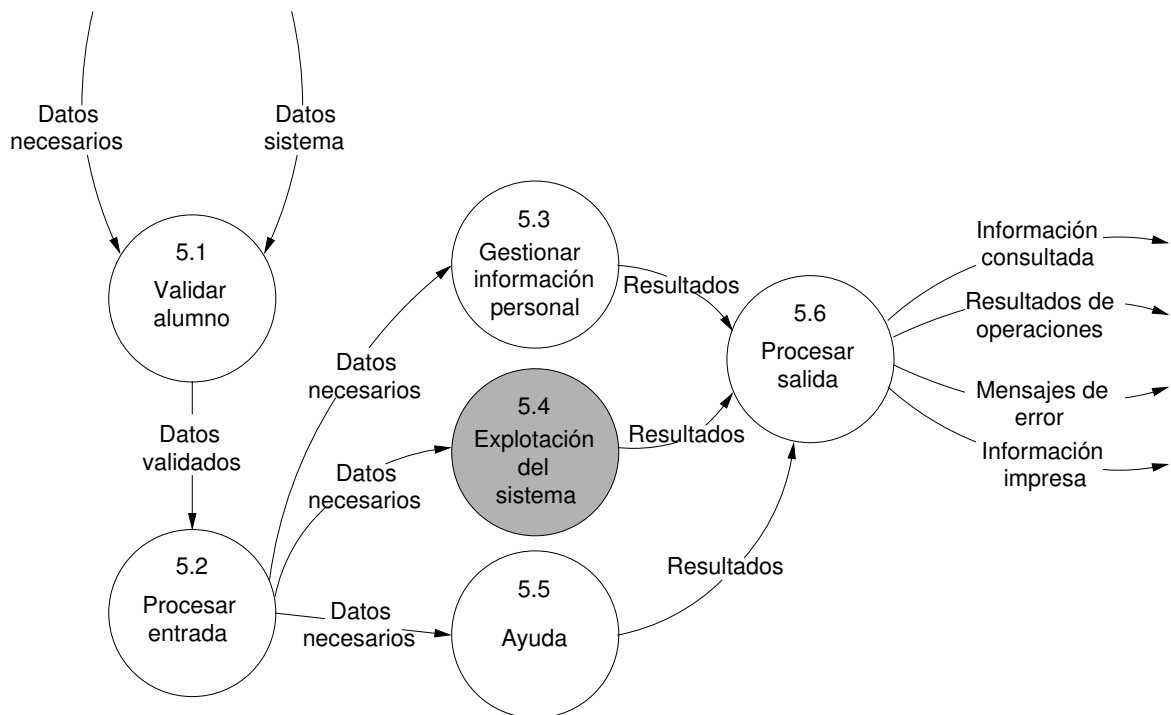


Figura 8.11: Nivel de abstracción 2: Alumnos.

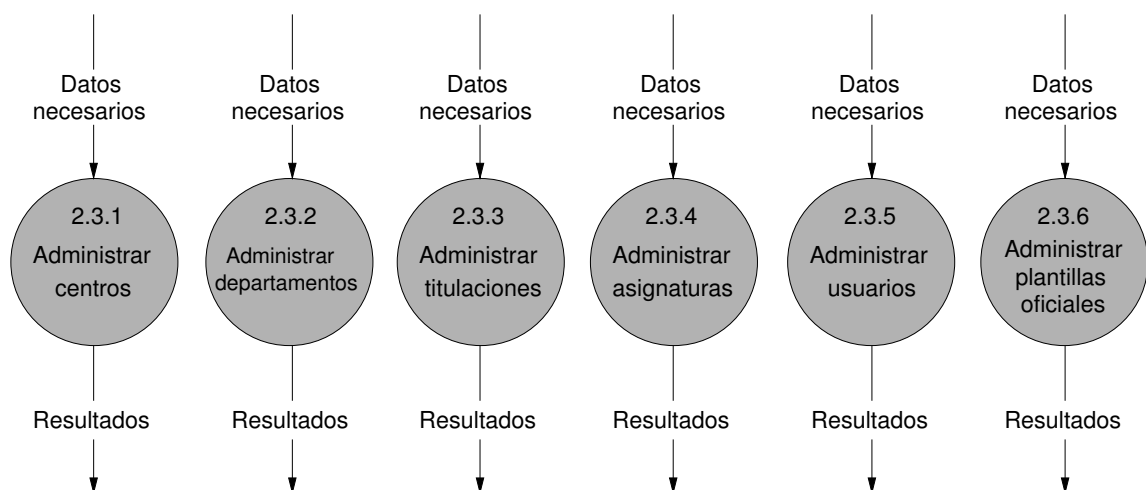


Figura 8.12: Nivel de abstracción 3: Administrar BBDD (módulo Administrador principal).

La figura 8.13 muestra el nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Administrador principal).

8.2.9. Nivel de abstracción 3: Copia de seguridad

El usuario administrador principal puede realizar copias de seguridad de la información existente en la aplicación o restaurar una copia anteriormente realizada.



Figura 8.13: Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Administrador principal).

La figura 8.14 muestra el nivel de abstracción 3: Copia de seguridad.



Figura 8.14: Nivel de abstracción 3: Copia de seguridad.

8.2.10. Nivel de abstracción 3: Administrar BBDD (módulo Administrador de centro)

El usuario administrador de centro puede gestionar departamentos, titulaciones, asignaturas, usuarios de la base de datos y la asignación de asesores a alumnos.

La figura 8.15 muestra el nivel de abstracción 3: Administrar BBDD (módulo Administrador de centro).

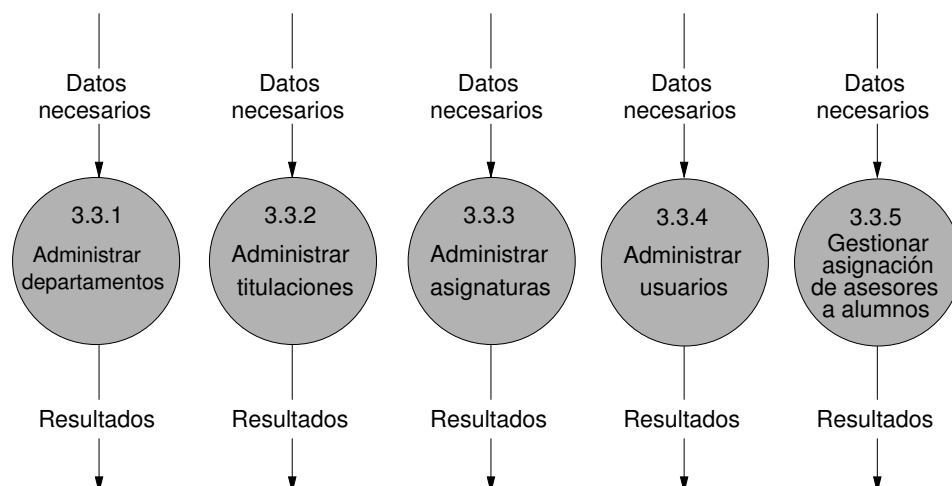


Figura 8.15: Nivel de abstracción 3: Administrar BBDD (módulo Administrador de centro).

8.2.11. Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Administrador de centro)

El usuario administrador de centro puede obtener listas de asesores, de alumnos y de la relación existente entre ambos por titulación. Además también puede realizar consultar de datos históricos referentes a esta misma información en diferentes cursos académicos.

La figura 8.16 muestra el nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Administrador de centro).

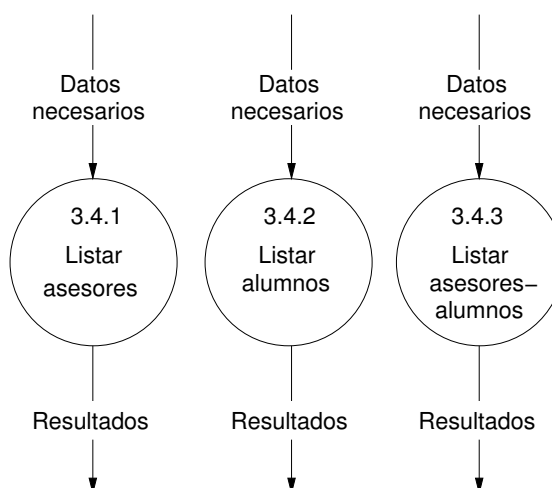


Figura 8.16: Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Administrador de centro).

8.2.12. Nivel de abstracción 3: Administrar BBDD (módulo Asesores)

El usuario asesor puede gestionar reuniones, plantillas de entrevistas de asesor y su información personal de la base de datos.

La figura 8.17 muestra el nivel de abstracción 3: Administrar BBDD (módulo Asesores).



Figura 8.17: Nivel de abstracción 3: Administrar BBDD (módulo Asesores).

8.2.13. Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Asesores)

El usuario asesor puede obtener listas de los alumnos a los que asesora, de las reuniones en las que participe y de las plantillas de entrevista de asesor que le pertenezcan por titulación. Además también puede realizar consultar de datos históricos referentes a esta misma información en diferentes cursos académicos.

La figura 8.18 muestra el nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Asesores).

8.2.14. Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo alumnos)

El usuario alumno puede obtener listas de los asesores de los que ha recibido asesoría (históricamente) y de las reuniones en las que participe.

La figura 8.19 muestra el nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Alumnos).



Figura 8.18: Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Asesores).



Figura 8.19: Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Alumnos).

8.2.15. Nivel de abstracción 4: Administrar centros

En este proceso, el usuario administrador principal puede crear, consultar, modificar o borrar centros de la aplicación.

La figura [8.20](#) muestra el nivel de abstracción 4: Administrar centros.

8.2.16. Nivel de abstracción 4: Administrar departamentos (módulo Administrador principal)

En este proceso, el usuario administrador principal puede crear, consultar, modificar o borrar departamentos de la aplicación.



Figura 8.20: Nivel de abstracción 4: Administrar centros.

La figura 8.21 muestra el nivel de abstracción 4: Administrar departamentos (módulo Administrador principal).

8.2.17. Nivel de abstracción 4: Administrar titulaciones (módulo Administrador principal)

En este proceso, el usuario administrador principal puede crear, consultar, modificar o borrar titulaciones de la aplicación.

La figura 8.22 muestra el nivel de abstracción 4: Administrar titulaciones (módulo Administrador principal).

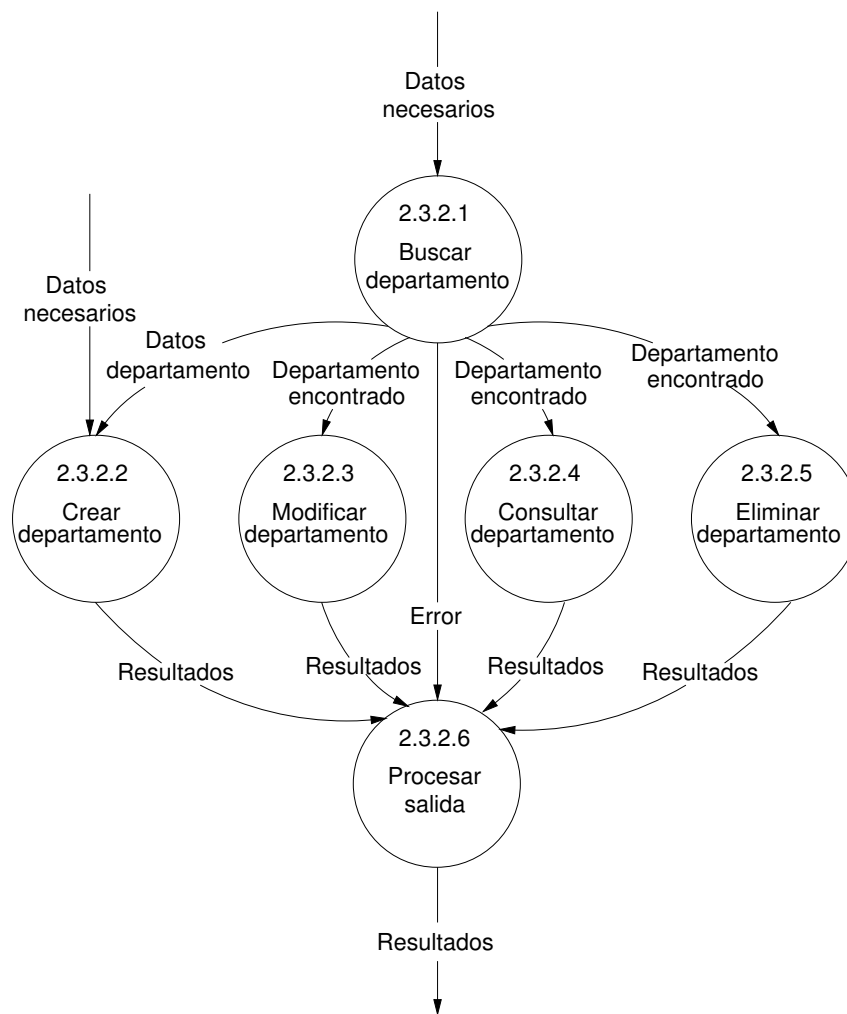


Figura 8.21: Nivel de abstracción 4: Administrar departamentos (módulo Administrador principal).

8.2.18. Nivel de abstracción 4: Administrar asignaturas (módulo Administrador principal)

En este proceso, el usuario administrador principal puede crear, consultar, modificar o borrar asignaturas de la aplicación.

La figura 8.23 muestra el nivel de abstracción 4: Administrar asignaturas (módulo Administrador principal).

8.2.19. Nivel de abstracción 4: Administrar usuarios (módulo Administrador principal)

En este proceso, el usuario administrador principal puede administrar a los usuarios administrador principal, administrador de centro, asesor y alumno.

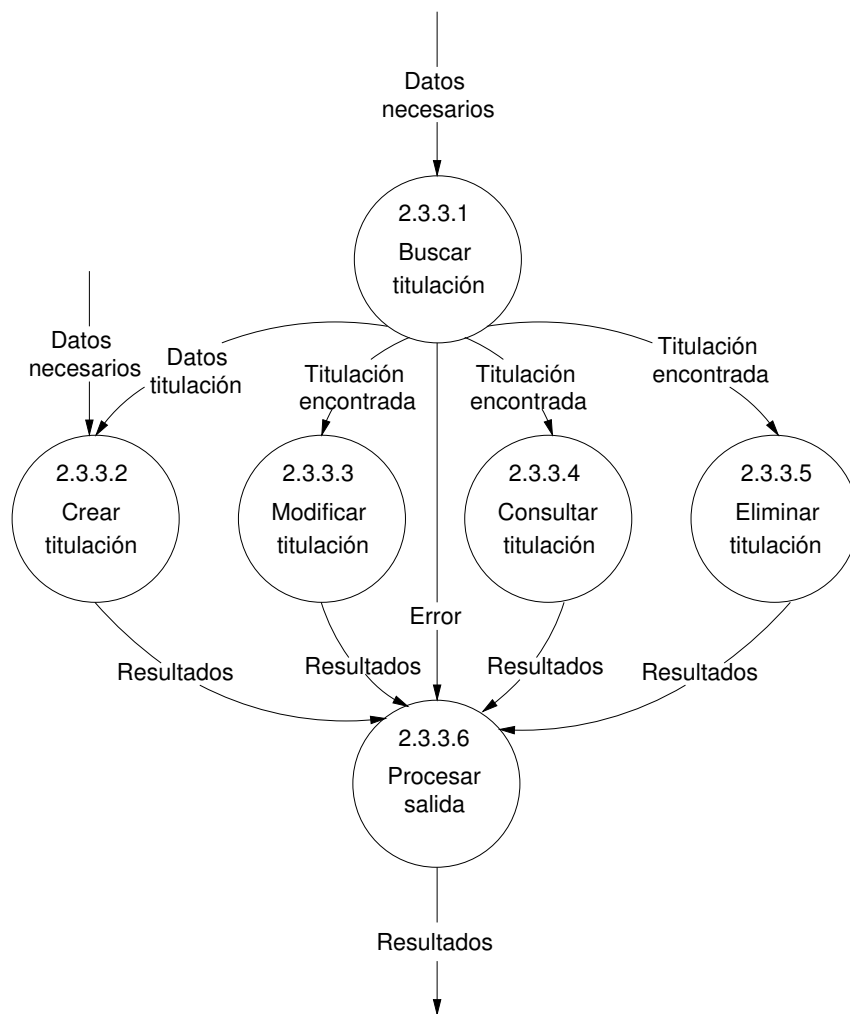


Figura 8.22: Nivel de abstracción 4: Administrar titulaciones (módulo Administrador principal).

La figura 8.24 muestra el nivel de abstracción 4: Administrar usuarios (módulo Administrador principal).

8.2.20. Nivel de abstracción 4: Administrar plantillas oficiales (módulo Administrador principal)

En este proceso, el usuario administrador principal puede crear, consultar, modificar o borrar plantillas de entrevistas oficiales de la aplicación.

La figura 8.25 muestra el nivel de abstracción 4: Administrar plantillas oficiales.



Figura 8.23: Nivel de abstracción 4: Administrar asignaturas (módulo Administrador principal).

8.2.21. Nivel de abstracción 4: Administrar departamentos (módulo Administrador de centro)

En este proceso, el usuario administrador de centro puede crear, consultar, modificar o borrar departamentos de la aplicación.

La figura 8.26 muestra el nivel de abstracción 4: Administrar departamentos (módulo Administrador de centro).

8.2.22. Nivel de abstracción 4: Administrar titulaciones (módulo Administrador de centro)

En este proceso, el usuario administrador de centro puede crear, consultar, modificar o borrar titulaciones de la aplicación.



Figura 8.24: Nivel de abstracción 4: Administrar usuarios (módulo Administrador principal).

La figura 8.27 muestra el nivel de abstracción 4: Administrar titulaciones (módulo Administrador de centro).

8.2.23. Nivel de abstracción 4: Administrar asignaturas (módulo Administrador de centro)

En este proceso, el usuario administrador de centro puede crear, consultar, modificar o borrar asignaturas de la aplicación.

La figura 8.28 muestra el nivel de abstracción 4: Administrar asignaturas (módulo Administrador de centro).

8.2.24. Nivel de abstracción 4: Administrar usuarios (módulo Administrador de centro)

En este proceso, el usuario administrador de centro puede administrar a los usuarios administrador de centro, asesor y alumno.

La figura 8.29 muestra el nivel de abstracción 4: Administrar usuarios (módulo Administrador de centro).

8.2.25. Nivel de abstracción 4: Gestionar asignación de asesores a alumnos

En este proceso, el usuario administrador de centro puede crear, consultar, modificar o borrar asignaciones de usuarios asesores a alumnos de la aplicación.



Figura 8.25: Nivel de abstracción 4: Administrar plantillas oficiales.

La figura 8.30 muestra el nivel de abstracción 4: Gestionar asignación de asesores a alumnos.

8.2.26. Nivel de abstracción 4: Gestionar reuniones

En este proceso, el usuario asesor puede crear, consultar, modificar o borrar reuniones de la aplicación.

La figura 8.31 muestra el nivel de abstracción 4: Gestionar reuniones.

8.2.27. Nivel de abstracción 4: Administrar plantillas de asesor

En este proceso, el usuario asesor puede crear, consultar, modificar o borrar plantillas de entrevistas de asesor de la aplicación.



Figura 8.26: Nivel de abstracción 4: Administrar departamentos (módulo Administrador de centro).

La figura 8.32 muestra el nivel de abstracción 4: Administrar plantillas de asesor.

8.2.28. Nivel de abstracción 5: Administrar Administradores principales

En este proceso, el usuario administrador principal puede crear, consultar, modificar o borrar usuarios administradores principales de la aplicación.

La figura 8.33 muestra el nivel de abstracción 5: Administrar Administradores principales.



Figura 8.27: Nivel de abstracción 4: Administrar titulaciones (módulo Administrador de centro).

8.2.29. Nivel de abstracción 5: Administrar Administradores de centro (módulo Administrador principal)

En este proceso, el usuario administrador principal puede crear, consultar, modificar o borrar usuarios administradores de centro de la aplicación.

La figura 8.34 muestra el nivel de abstracción 5: Administrar Administradores de centro (módulo Administrador principal).

8.2.30. Nivel de abstracción 5: Administrar Asesores (módulo Administrador principal)

En este proceso, el usuario administrador principal puede crear, consultar, modificar o borrar usuarios asesores de la aplicación.



Figura 8.28: Nivel de abstracción 4: Administrar asignaturas (módulo Administrador de centro).

La figura 8.35 muestra el nivel de abstracción 5: Administrar Asesores (módulo Administrador principal).

8.2.31. Nivel de abstracción 5: Administrar Alumnos (módulo Administrador principal)

En este proceso, el usuario administrador principal puede crear, consultar, modificar o borrar usuarios alumnos de la aplicación.

La figura 8.36 muestra el nivel de abstracción 5: Administrar Alumnos (módulo Administrador principal).



Figura 8.29: Nivel de abstracción 4: Administrar usuarios (módulo Administrador de centro).

8.2.32. Nivel de abstracción 5: Administrar Administradores de centro (módulo Administrador de centro)

En este proceso, el usuario administrador de centro puede crear, consultar, modificar o borrar usuarios administradores de centro de la aplicación.

La figura 8.37 muestra el nivel de abstracción 5: Administrar Administradores de centro (módulo Administrador de centro).

8.2.33. Nivel de abstracción 5: Administrar Asesores (módulo Administrador de centro)

En este proceso, el usuario administrador de centro puede crear, consultar, modificar o borrar usuarios asesores de la aplicación.

La figura 8.38 muestra el nivel de abstracción 5: Administrar Asesores (módulo Administrador de centro).

8.2.34. Nivel de abstracción 5: Administrar Alumnos (módulo Administrador de centro)

En este proceso, el usuario administrador de centro puede crear, consultar, modificar o borrar usuarios alumnos de la aplicación.

La figura 8.39 muestra el nivel de abstracción 5: Administrar Alumnos (módulo Administrador de centro).



Figura 8.30: Nivel de abstracción 4: Gestionar asignación de asesores a alumnos.

8.3. Diccionario de datos

Para concluir el análisis funcional, se especificará la transformación que los elementos sufren en el interior del sistema, así como todas las relaciones existentes entre ellos. Esto se realizará mediante otra técnica de descripción muy extendida como es el *Diccionario de datos* (DD).

El Diccionario de datos es una lista organizada de los datos utilizados en el sistema y que gráficamente se encuentran presentes en los flujos de datos y en los almacenes del conjunto de los diagramas de flujo de datos. Esta técnica es utilizada para representar a cualquier dato elemental, independientemente de su complejidad, que ha sido o no considerado en la moderación de la información mediante las técnicas correspondientes. Su función es la especificación de cualquier elemento de información que es manejado por una función, definiéndose claramente de esta forma la interfaz de la misma.

El Diccionario de datos va a estar estructurado de la siguiente manera:



Figura 8.31: Nivel de abstracción 4: Gestionar reuniones.

Nombre Denominación del elemento de datos o de control, de la base de datos, o de la entidad externa.

Alias Otras denominaciones utilizadas para la misma entrada.

Uso Relación de procesos que hacen uso del elemento de datos o de control.

Descripción Contenido de lo representado mediante una notación.

Información adicional Otras anotaciones de interés.



Figura 8.32: Nivel de abstracción 4: Administrar plantillas de asesor.

8.3.1. Entidades externas

Teclado

Nombre	Teclado.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada al siguiente proceso: - Proceso 0 (Asesorías Académicas).
Descripción	Elemento hardware para introducción de caracteres al sistema.
Información adicional	Ninguna.



Figura 8.33: Nivel de abstracción 5: Administrar Administradores principales.

Ratón

Nombre	Ratón.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada al siguiente proceso: - Proceso 0 (Asesorías Académicas).
Descripción	Elemento hardware de entrada que permite la navegación por el sistema.
Información adicional	Ninguna.

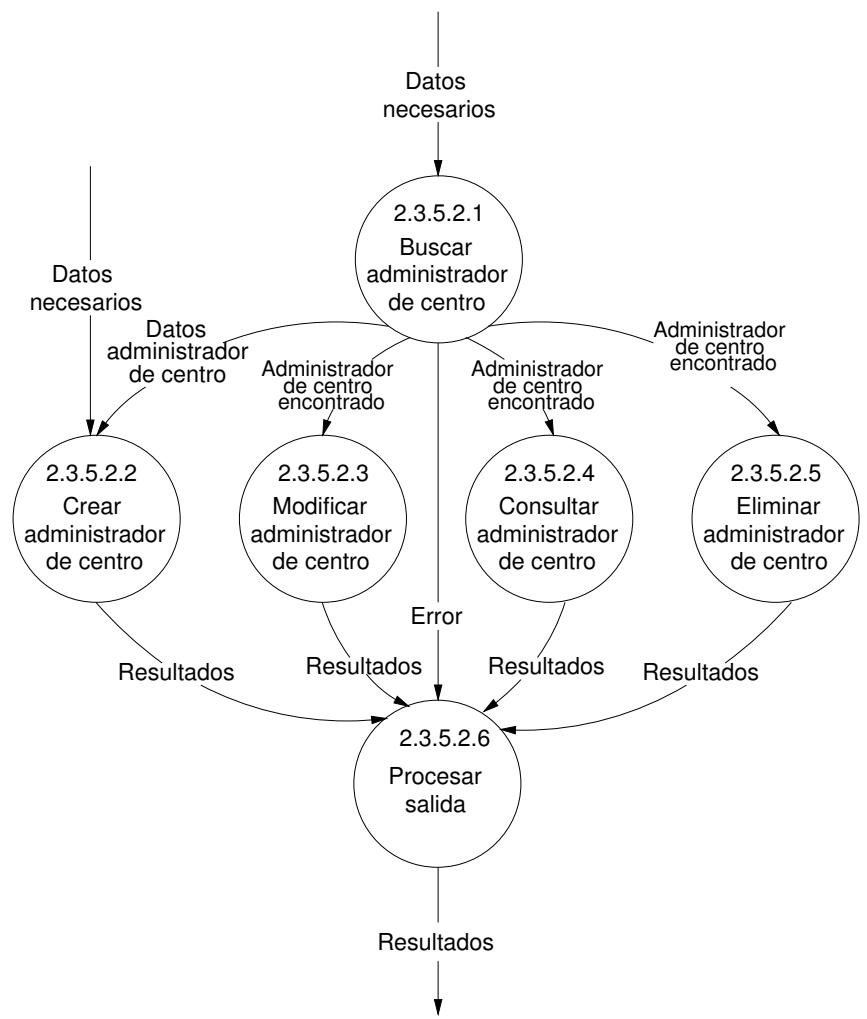


Figura 8.34: Nivel de abstracción 5: Administrar Administradores de centro (módulo Administrador principal).

Sistema

Nombre	Sistema.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada al siguiente proceso: - Proceso 0 (Asesorías Académicas).
Descripción	Equipo informático en el que estará instalada la aplicación y que proporciona la fecha del sistema.
Información adicional	Ninguna.



Figura 8.35: Nivel de abstracción 5: Administrar Asesores (módulo Administrador principal).

Pantalla

Nombre	Pantalla.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada al siguiente proceso: - Proceso 0 (Asesorías Académicas).
Descripción	Componente hardware que nos permite visualizar los datos generados por la aplicación en todo momento.
Información adicional	Ninguna.



Figura 8.36: Nivel de abstracción 5: Administrar Alumnos (módulo Administrador principal).

Impresora

Nombre	Impresora.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada al siguiente proceso: - Proceso 0 (Asesorías Académicas).
Descripción	Componente hardware que permite obtener información de forma impresa generada por el sistema.
Información adicional	Ninguna.



Figura 8.37: Nivel de abstracción 5: Administrar Administradores de centro (módulo Administrador de centro).

8.3.2. Almacenes de datos

Base de datos

Nombre	Base de datos.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada/salida de los siguientes procesos: - Proceso 2 (Módulo Administrador principal). - Proceso 3 (Módulo Administrador de centro). - Proceso 4 (Módulo Asesores). - Proceso 5 (Módulo Alumnos).
Descripción	Sistema software donde se almacenan los datos de la aplicación.
Información adicional	Ninguna.



Figura 8.38: Nivel de abstracción 5: Administrar Asesores (módulo Administrador de centro).

Copia de seguridad

Nombre	Copia de seguridad.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada/salida del siguiente proceso: - Proceso 0 (Asesorías Académicas).
Descripción	Dispositivo de almacenamiento secundario en el que se almacenará una copia comprimida de la base de datos del sistema.
Información adicional	Ninguna.



Figura 8.39: Nivel de abstracción 5: Administrar Alumnos (módulo Administrador de centro).

8.3.3. Elementos de información

Datos teclado

Nombre	Datos teclado.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Proceso 0 (Asesorías Académicas). - Proceso 1 (Procesar entrada). Salida de la siguiente entidad: - Teclado.
Descripción	Representa todos los datos y órdenes introducidas en la aplicación por el usuario mediante el teclado.
Información adicional	Ninguna.

Datos ratón

Nombre	Datos ratón.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Proceso 0 (Asesorías Académicas). - Proceso 1 (Procesar entrada). Salida de la siguiente entidad: - Ratón.
Descripción	Representa todos los datos y órdenes introducidas en la aplicación por el usuario mediante el teclado.
Información adicional	Ninguna.

Fecha del sistema

Nombre	Fecha del sistema.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Proceso 0 (Asesorías Académicas). - Proceso 1 (Procesar entrada). Salida de la siguiente entidad: - Sistema.
Descripción	Representa la fecha y hora del sistema en el que estará alojada la aplicación.
Información adicional	Ninguna.

Datos recuperados

Nombre	Datos recuperados.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Proceso 0 (Asesorías Académicas). - Proceso 2 (Administrador principal). - Proceso 2.1 (Validar administrador). Salida del siguiente almacén: - Copia de seguridad.
Descripción	Representa los datos recuperados de una copia de seguridad.
Información adicional	Ninguna.

Datos almacenados

Nombre	Datos almacenados.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada del siguiente almacén: - Copia de seguridad. Salida de los siguientes procesos: - Proceso 0 (Asesorías Académicas). - Proceso 2 (Administrador principal). - Proceso 2.7 (Procesar salida).
Descripción	Representa los datos comprimidos tras realizar una copia de seguridad.
Información adicional	Ninguna.

Información consultada

Nombre	Información consultada.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de la siguiente entidad: - Pantalla. Salida de los siguientes procesos: - Proceso 0 (Asesorías Académicas). - Proceso 2 (Administrador principal). - Proceso 3 (Administrador de centro). - Proceso 4 (Asesores). - Proceso 5 (Alumnos). - Procesos 2.7, 3.6, 4.6 y 5.6 (Procesar salida).
Descripción	Representa la información que será proporcionada por la aplicación y que será visualizada por pantalla.
Información adicional	Ninguna.

Resultados de operaciones

Nombre	Resultados de operaciones.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de la siguiente entidad: - Pantalla. Salida de los siguientes procesos: - Proceso 0 (Asesorías Académicas). - Proceso 2 (Administrador principal). - Proceso 3 (Administrador de centro). - Proceso 4 (Asesores). - Proceso 5 (Alumnos). - Procesos 2.7, 3.6, 4.6 y 5.6 (Procesar salida).
Descripción	Resultados obtenidos a partir de las diferentes operaciones realizadas a los datos manipulados por la aplicación.
Información adicional	Ninguna.

Mensajes de error

Nombre	Mensajes de error.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de la siguiente entidad: - Pantalla. Salida de los siguientes procesos: - Proceso 0 (Asesorías Académicas). - Proceso 2 (Administrador principal). - Proceso 3 (Administrador de centro). - Proceso 4 (Asesores). - Proceso 5 (Alumnos). - Procesos 2.7, 3.6, 4.6 y 5.6 (Procesar salida).
Descripción	Mensajes de error obtenidos durante la manipulación del sistema.
Información adicional	Ninguna.

Información impresa

Nombre	Información impresa.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de la siguiente entidad: - Impresora. Salida de los siguientes procesos: - Proceso 0 (Asesorías Académicas). - Proceso 2 (Administrador principal). - Proceso 3 (Administrador de centro). - Proceso 4 (Asesores). - Proceso 5 (Alumnos). - Procesos 2.7, 3.6, 4.6 y 5.6 (Procesar salida).
Descripción	Mensajes de error obtenidos durante la manipulación del sistema.
Información adicional	Ninguna.

Datos sistema

Nombre	Datos sistema.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos/almacenes: - Base de datos. - Proceso 2 (Administrador principal). - Proceso 3 (Administrador de centro). - Proceso 4 (Asesores). - Proceso 5 (Alumnos). - Proceso 2.1 (Validar administrador). - Proceso 3.1 (Validar administrador centro). - Proceso 4.1 (Validar asesor). - Proceso 5.1 (Validar alumno). Salida de los siguientes procesos/almacenes: - Base de datos. - Proceso 2 (Administrador principal). - Proceso 3 (Administrador de centro). - Proceso 4 (Asesores). - Proceso 5 (Alumnos). - Procesos 2.7, 3.6, 4.6 y 5.6 (Procesar salida).
Descripción	Representa los datos que están almacenados en la base de datos de la aplicación y que son utilizados la misma.
Información adicional	Ninguna.

Datos necesarios

Nombre	Datos necesarios.
Alias	Ninguno.

Uso	<p>Entrada de los siguientes procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proceso 2 (Administrador principal). - Proceso 3 (Administrador de centro). - Proceso 4 (Asesores). - Proceso 5 (Alumnos). - Procesos 2.3, 3.3 y 4.3 (Administrar BBDD). - Procesos 2.4, 3.4 y 4.4 (Explotación del sistema). - Proceso 2.5 (Copia de seguridad). - Proceso 2.6, 3.5, 4.5 y 5.5 (Ayuda). - Proceso 2.3.1 (Administrar centros). - Procesos 2.3.2 y 3.3.1 (Administrar departamentos). - Procesos 2.3.3 y 3.3.2 (Administrar titulaciones). - Procesos 2.3.4 y 3.3.3 (Administrar asignaturas). - Procesos 2.3.5 y 3.3.4 (Administrar usuarios). - Proceso 2.3.6 (Administrar plantillas oficiales). - Procesos 2.4.1 y 3.4.1 (Listar asesores). - Procesos 2.4.2, 3.4.2 y 4.4.1 (Listar alumnos). - Procesos 2.4.3 y 3.4.3 (Listar asesores-alumnos). - Proceso 2.5.1 (Realizar copia de seguridad). - Proceso 2.5.2 (Restaurar copia de seguridad). - Procesos 4.3.1 y 5.4.2 (Gestionar reuniones). - Proceso 4.3.2 (Administrar plantillas de asesor). - Procesos 4.3.3 (Gestionar información personal). - Proceso 4.4.2 (Listar reuniones). - Proceso 4.4.3 (Listar plantillas de asesor). - Proceso 5.4.1 (Listar histórico asesores). - Proceso 2.3.1.1 (Buscar centro). - Proceso 2.3.1.2 (Crear centro). - Procesos 2.3.2.1 y 3.3.1.1 (Buscar departamento). - Procesos 2.3.2.2 y 3.3.1.2 (Crear departamento). - Procesos 2.3.3.1 y 3.3.2.1 (Buscar titulación). - Procesos 2.3.3.2 y 3.3.2.2 (Crear titulación). - Procesos 2.3.4.1 y 3.3.3.1 (Buscar asignatura). - Procesos 2.3.4.2 y 3.3.3.2 (Crear asignatura). - Proceso 2.3.5.1 (Administrar administradores principales). - Procesos 2.3.5.2 y 3.3.4.1 (Administrar administradores de centro). - Procesos 2.3.5.3 y 3.3.4.2 (Administrar asesores). - Procesos 2.3.5.4 y 3.3.4.3 (Administrar alumnos). - Proceso 2.3.6.1 (Buscar plantilla oficial). - Proceso 2.3.6.2 (Crear plantilla oficial). - Proceso 4.3.1.1 (Buscar reunión). - Proceso 4.3.1.2 (Crear reunión).
-----	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso 4.3.2.1 (Buscar plantilla de asesor). - Proceso 4.3.2.2 (Crear plantilla de asesor). - Proceso 2.3.5.1.1 (Buscar administrador principal). - Proceso 2.3.5.1.2 (Crear administrador principal). - Procesos 2.3.5.2.1 y 3.3.4.1.1 (Buscar administrador de centro). - Procesos 2.3.5.2.2 y 3.3.4.1.2 (Crear administrador de centro). - Procesos 2.3.5.3.1 y 3.3.4.2.1 (Buscar asesor). - Procesos 2.3.5.3.2 y 3.3.4.2.2 (Crear asesor). - Procesos 2.3.5.4.1 y 3.3.4.3.1 (Buscar alumno). - Procesos 2.3.5.4.2 y 3.3.4.3.3 (Crear alumno). <p>Salida de los siguientes procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procesos 1, 2.2, 3.2, 4.2 y 5.2 (Procesar entrada).
Descripción	Representan los datos necesarios para los procesos que forman parte de la aplicación.
Información adicional	Ninguna.

Datos validados

Nombre	Datos validados.
Alias	Ninguno.
Uso	<p>Entrada de los siguientes procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procesos 2.2, 3.2, 4.2 y 5.2 (Procesar entrada). <p>Salida de los siguientes procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proceso 2.1 (Validar administrador). - Proceso 3.1 (Validar administrador centro). - Proceso 4.1 (Validar asesor). - Proceso 5.1 (Validar alumno).
Descripción	Representan datos de acceso a la aplicación que ya han sido validados por la misma.
Información adicional	Ninguna.

Resultados

Nombre	Resultados.
Alias	Ninguno.
Uso	<p>Entrada de los siguientes procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procesos 2.7, 3.6, 4.6, 5.6, 2.3.1.6, 2.3.2.6, 2.3.3.6, 2.3.4.6, 2.3.6.6, 3.3.1.6, 3.3.2.6, 3.3.3.6, 4.3.1.6, 4.3.2.6, 2.3.5.1.6, 2.3.5.2.6, 2.3.5.3.6, 2.3.5.4.6, 3.3.4.1.6, 3.3.4.2.6 y 3.3.4.3.6 (Procesar salida).

Salida de los siguientes procesos:

- Procesos 2.3, 3.3 y 4.3 (Administrar BBDD).
- Procesos 2.4, 3.4 y 4.4 (Explotación del sistema).
- Proceso 2.5 (Copia de seguridad).
- Proceso 2.6, 3.5, 4.5 y 5.5 (Ayuda).
- Proceso 2.3.1 (Administrar centros).
- Procesos 2.3.2 y 3.3.1 (Administrar departamentos).
- Procesos 2.3.3 y 3.3.2 (Administrar titulaciones).
- Procesos 2.3.4 y 3.3.3 (Administrar asignaturas).
- Procesos 2.3.5 y 3.3.4 (Administrar usuarios).
- Proceso 2.3.6 (Administrar plantillas oficiales).
- Procesos 2.4.1 y 3.4.1 (Listar asesores).
- Procesos 2.4.2, 3.4.2 y 4.4.1 (Listar alumnos).
- Procesos 2.4.3 y 3.4.3 (Listar asesores-alumnos).
- Proceso 2.5.1 (Realizar copia de seguridad).
- Proceso 2.5.2 (Restaurar copia de seguridad).
- Procesos 4.3.1 y 5.4.2 (Gestionar reuniones).
- Proceso 4.3.2 (Administrar plantillas de asesor).
- Procesos 4.3.3 (Gestionar información personal).
- Proceso 4.4.2 (Listar reuniones).
- Proceso 4.4.3 (Listar plantillas de asesor).
- Proceso 5.4.1 (Listar histórico asesores).
- Proceso 2.3.1.2 (Crear centro).
- Proceso 2.3.1.3 (Modificar centro).
- Proceso 2.3.1.4 (Consultar centro).
- Proceso 2.3.1.5 (Eliminar centro).
- Procesos 2.3.1.6, 2.3.2.6, 2.3.3.6, 2.3.4.6, 2.3.6.6, 3.3.1.6, 3.3.2.6, 3.3.3.6, 4.3.1.6, 4.3.2.6, 2.3.5.1.6, 2.3.5.2.6, 2.3.5.3.6, 2.3.5.4.6, 3.3.4.1.6, 3.3.4.2.6 y 3.3.4.3.6 (Procesar salida).
- Procesos 2.3.2.2 y 3.3.1.2 (Crear departamento).
- Procesos 2.3.2.3 y 3.3.1.3 (Modificar departamento).
- Procesos 2.3.2.4 y 3.3.1.4 (Consultar departamento).
- Procesos 2.3.2.5 y 3.3.1.5 (Eliminar departamento).
- Procesos 2.3.3.2 y 3.3.2.2 (Crear titulación).
- Procesos 2.3.3.3 y 3.3.2.3 (Modificar titulación).
- Procesos 2.3.3.4 y 3.3.2.4 (Consultar titulación).
- Procesos 2.3.3.5 y 3.3.2.5 (Eliminar titulación).
- Procesos 2.3.4.2 y 3.3.3.2 (Crear asignatura).
- Procesos 2.3.4.3 y 3.3.3.3 (Modificar asignatura).
- Procesos 2.3.4.4 y 3.3.3.4 (Consultar asignatura).
- Procesos 2.3.4.5 y 3.3.3.5 (Eliminar asignatura).

	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso 2.3.5.1 (Administrar administradores principales). - Procesos 2.3.5.2 y 3.3.4.1 (Administrar administradores de centro). - Procesos 2.3.5.3 y 3.3.4.2 (Administrar asesores). - Procesos 2.3.5.4 y 3.3.4.3 (Administrar alumnos). - Proceso 2.3.6.2 (Crear plantilla oficial). - Proceso 2.3.6.3 (Modificar plantilla oficial). - Proceso 2.3.6.4 (Consultar plantilla oficial). - Proceso 2.3.6.5 (Eliminar plantilla oficial). - Proceso 4.3.1.2 (Crear reunión). - Proceso 4.3.1.3 (Modificar reunión). - Proceso 4.3.1.4 (Consultar reunión). - Proceso 4.3.1.5 (Eliminar reunión). - Proceso 4.3.2.2 (Crear plantilla de asesor). - Proceso 4.3.2.3 (Modificar plantilla de asesor). - Proceso 4.3.2.4 (Consultar plantilla de asesor). - Proceso 4.3.2.5 (Eliminar plantilla de asesor). - Proceso 2.3.5.1.2 (Crear administrador principal). - Proceso 2.3.5.1.3 (Modificar administrador principal). - Proceso 2.3.5.1.4 (Consultar administrador principal). - Proceso 2.3.5.1.5 (Eliminar administrador principal). - Proceso 2.3.5.2.2 y 3.3.4.1.2 (Crear administrador de centro). - Procesos 2.3.5.2.3 y 3.3.4.1.3 (Modificar administrador de centro). - Procesos 2.3.5.2.4 y 3.3.4.1.4 (Consultar administrador de centro). - Procesos 2.3.5.2.5 y 3.3.4.1.5 (Eliminar administrador de centro). - Procesos 2.3.5.3.2 y 3.3.4.2.2 (Crear asesor). - Procesos 2.3.5.3.3 y 3.3.4.2.3 (Modificar asesor). - Procesos 2.3.5.3.4 y 3.3.4.2.4 (Consultar asesor). - Procesos 2.3.5.3.5 y 3.3.4.2.5 (Eliminar asesor). - Procesos 2.3.5.4.2 y 3.3.4.3.2 (Crear alumno). - Procesos 2.3.5.4.3 y 3.3.4.3.3 (Modificar alumno). - Procesos 2.3.5.4.4 y 3.3.4.3.4 (Consultar alumno). - Procesos 2.3.5.4.5 y 3.3.4.3.5 (Eliminar alumno).
Descripción	Resultados obtenidos a partir de las diferentes transformaciones de los datos manipulados por la aplicación.
Información adicional	Ninguna.

Datos centro

Nombre	Datos centro.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada del siguiente proceso: - Proceso 2.3.1.2 (Crear centro). Salida del siguiente proceso: - Proceso 2.3.1.1 (Buscar centro).
Descripción	Representa los datos referidos a un centro.
Información adicional	Ninguna.

Centro encontrado

Nombre	Centro encontrado.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Proceso 2.3.1.3 (Modificar centro). - Proceso 2.3.1.4 (Consultar centro). - Proceso 2.3.1.5 (Eliminar centro). Salida del siguiente proceso: - Proceso 2.3.1.1 (Buscar centro).
Descripción	Representa los datos referidos a un centro en cuestión que ha sido encontrado.
Información adicional	Ninguna.

Datos departamento

Nombre	Datos departamento.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.2.2 y 3.3.1.2 (Crear departamento). Salida de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.2.1 y 3.3.1.1 (Buscar departamento).
Descripción	Representa los datos referidos a un departamento.
Información adicional	Ninguna.

Departamento encontrado

Nombre	Departamento encontrado.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.2.3 y 3.3.1.3 (Modificar departamento). - Procesos 2.3.2.4 y 3.3.1.4 (Consultar departamento). - Procesos 2.3.2.5 y 3.3.1.5 (Eliminar departamento). Salida de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.2.1 y 3.3.1.1 (Buscar departamento).
Descripción	Representa los datos referidos a un departamento en cuestión que ha sido encontrado.
Información adicional	Ninguna.

Datos titulación

Nombre	Datos titulación.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.3.2 y 3.3.2.2 (Crear titulación). Salida de los siguientes procesos: - Proceso 2.3.3.1 y 3.3.2.1 (Buscar titulación).
Descripción	Representa los datos referidos a una titulación.
Información adicional	Ninguna.

Titulación encontrada

Nombre	Titulación encontrada.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.3.3 y 3.3.2.3 (Modificar titulación). - Procesos 2.3.3.4 y 3.3.2.4 (Consultar titulación). - Procesos 2.3.3.5 y 3.3.2.5 (Eliminar titulación). Salida de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.3.1 y 3.3.2.1 (Buscar titulación).
Descripción	Representa los datos referidos a una titulación en cuestión que ha sido encontrada.
Información adicional	Ninguna.

Datos asignatura

Nombre	Datos asignatura.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.4.2 y 3.3.3.2 (Crear asignatura). Salida de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.4.1 y 3.3.3.1 (Buscar asignatura).
Descripción	Representa los datos referidos a una asignatura.
Información adicional	Ninguna.

Asignatura encontrada

Nombre	Asignatura encontrada.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.4.3 y 3.3.3.3 (Modificar asignatura). - Procesos 2.3.4.4 y 3.3.3.4 (Consultar asignatura). - Procesos 2.3.4.5 y 3.3.3.5 (Eliminar asignatura). Salida de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.4.1 y 3.3.3.1 (Buscar asignatura).
Descripción	Representa los datos referidos a una asignatura en cuestión que ha sido encontrada.
Información adicional	Ninguna.

Datos plantilla oficial

Nombre	Datos plantilla oficial.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada del siguiente proceso: - Proceso 2.3.6.2 (Crear plantilla oficial). Salida del siguiente proceso: - Proceso 2.3.6.1 (Buscar plantilla oficial).
Descripción	Representa los datos referidos a una plantilla de entrevista oficial.
Información adicional	Ninguna.

Plantilla oficial encontrada

Nombre	Plantilla oficial encontrada.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Proceso 2.3.6.3 (Modificar plantilla oficial). - Proceso 2.3.6.4 (Consultar plantilla oficial). - Proceso 2.3.6.5 (Eliminar plantilla oficial). Salida del siguiente proceso: - Proceso 2.3.6.1 (Buscar plantilla oficial).
Descripción	Representa los datos referidos a una plantilla de entrevista oficial en cuestión que ha sido encontrada.
Información adicional	Ninguna.

Datos reunión

Nombre	Datos reunión.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada del siguiente proceso: - Proceso 4.3.1.2 (Crear reunión). Salida del siguiente proceso: - Proceso 4.3.1.1 (Buscar reunión).
Descripción	Representa los datos referidos a una reunión.
Información adicional	Ninguna.

Reunión encontrada

Nombre	Reunión encontrada.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Procesos 4.3.1.3 (Modificar reunión). - Procesos 4.3.1.4 (Consultar reunión). - Procesos 4.3.1.5 (Eliminar reunión). Salida del siguiente proceso: - Procesos 4.3.1.1 (Buscar reunión).
Descripción	Representa los datos referidos a una reunión en cuestión que ha sido encontrada.
Información adicional	Ninguna.

Datos plantilla de asesor

Nombre	Datos plantilla de asesor.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada del siguiente proceso: - Proceso 4.3.2.2 (Crear plantilla de asesor). Salida del siguiente proceso: - Proceso 4.3.2.1 (Buscar plantilla de asesor).
Descripción	Representa los datos referidos a una plantilla de entrevista de asesor.
Información adicional	Ninguna.

Plantilla de asesor encontrada

Nombre	Plantilla de asesor encontrada.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Proceso 4.3.2.3 (Modificar plantilla de asesor). - Proceso 4.3.2.4 (Consultar plantilla de asesor). - Proceso 4.3.2.5 (Eliminar plantilla de asesor). Salida del siguiente proceso: - Proceso 4.3.2.1 (Buscar plantilla de asesor).
Descripción	Representa los datos referidos a una plantilla de entrevista de asesor en cuestión que ha sido encontrada.
Información adicional	Ninguna.

Datos administrador principal

Nombre	Datos administrador principal.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada del siguiente proceso: - Proceso 2.3.5.1.2 (Crear administrador principal). Salida del siguiente proceso: - Proceso 2.3.5.1.1 (Buscar administrador principal).
Descripción	Representa los datos referidos a un administrador principal.
Información adicional	Ninguna.

Administrador principal encontrado

Nombre	Administrador principal encontrado.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Proceso 2.3.5.1.3 (Modificar administrador principal). - Proceso 2.3.5.1.4 (Consultar administrador principal). - Proceso 2.3.5.1.5 (Eliminar administrador principal). Salida del siguiente proceso: - Proceso 2.3.5.1.1 (Buscar administrador principal).
Descripción	Representa los datos referidos a un administrador principal en cuestión que ha sido encontrado.
Información adicional	Ninguna.

Datos administrador de centro

Nombre	Datos administrador de centro.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.5.2.2 y 3.3.4.1.2 (Crear administrador de centro). Salida de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.5.2.1 y 3.3.4.1.1 (Buscar administrador de centro).
Descripción	Representa los datos referidos a un administrador de centro.
Información adicional	Ninguna.

Administrador de centro encontrado

Nombre	Administrador de centro encontrado.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.5.2.3 y 3.3.4.1.3 (Modificar administrador de centro). - Procesos 2.3.5.2.4 y 3.3.4.1.4 (Consultar administrador de centro). - Procesos 2.3.5.2.5 y 3.3.4.1.5 (Eliminar administrador de centro). Salida de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.5.2.1 y 3.3.4.1.1 (Buscar administrador de centro).
Descripción	Representa los datos referidos a un administrador de centro en cuestión que ha sido encontrado.
Información adicional	Ninguna.

Datos asesor

Nombre	Datos asesor.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.5.3.2 y 3.3.4.2.2 (Crear asesor). Salida de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.5.3.1 y 3.3.4.2.1 (Buscar asesor).
Descripción	Representa los datos referidos a un asesor.
Información adicional	Ninguna.

Asesor encontrado

Nombre	Asesor encontrado.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.5.3.3 y 3.3.4.2.3 (Modificar asesor). - Procesos 2.3.5.3.4 y 3.3.4.2.4 (Consultar asesor). - Procesos 2.3.5.3.5 y 3.3.4.2.5 (Eliminar asesor). Salida de los siguientes procesos: - Procesos 2.3.5.3.1 y 3.3.4.2.1 (Buscar asesor).
Descripción	Representa los datos referidos a un asesor en cuestión que ha sido encontrado.
Información adicional	Ninguna.

Datos alumno

Nombre	Datos alumno.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Proceso 2.3.5.4.2 y 3.3.4.3.2 (Crear alumno). Salida de los siguientes procesos: - Proceso 2.3.5.4.1 y 3.3.4.3.1 (Buscar alumno).
Descripción	Representa los datos referidos a un alumno.
Información adicional	Ninguna.

Alumno encontrado

Nombre	Alumno encontrado.
Alias	Ninguno.
Uso	Entrada de los siguientes procesos: - Proceso 2.3.5.4.3 y 3.3.4.3.3 (Modificar alumno). - Proceso 2.3.5.4.4 y 3.3.4.3.4 (Consultar alumno). - Proceso 2.3.5.4.5 y 3.3.4.3.5 (Eliminar alumno). Salida de los siguientes procesos: - Proceso 2.3.5.4.1 y 3.3.4.3.1 (Buscar alumno).
Descripción	Representa los datos referidos a un alumno en cuestión que ha sido encontrado.
Información adicional	Ninguna.

Error

Nombre	Error.
Alias	Ninguno.
Uso	<p>Entrada de los siguientes procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procesos 2.3.1.6, 2.3.2.6, 2.3.3.6, 2.3.4.6, 2.3.6.6, 3.3.1.6, 3.3.2.6, 3.3.3.6, 4.3.1.6, 4.3.2.6, 2.3.5.1.6, 2.3.5.2.6, 2.3.5.3.6, 2.3.5.4.6, 3.3.4.1.6, 3.3.4.2.6 y 3.3.4.3.6 (Procesar salida). <p>Salida de los siguientes procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proceso 2.3.1.1 (Buscar centro). - Procesos 2.3.2.1 y 3.3.1.1 (Buscar departamento). - Procesos 2.3.3.1 y 3.3.2.1 (Buscar titulación). - Procesos 2.3.4.1 y 3.3.3.1 (Buscar asignatura). - Proceso 2.3.6.1 (Buscar plantilla oficial). - Proceso 4.3.1.1 (Buscar reunión). - Proceso 4.3.2.1 (Buscar plantilla asesor). - Proceso 2.3.5.1.1 (Buscar administrador principal). - Procesos 2.3.5.2.1 y 3.3.4.1.1 (Buscar administrador de centro). - Procesos 2.3.5.3.1 y 3.3.4.2.1 (Buscar asesor). - Procesos 2.3.5.4.1 y 3.3.4.3.1 (Buscar alumno).
Descripción	Mensajes de error obtenidos durante la manipulación del sistema.
Información adicional	Ninguna.

Capítulo 9

Especificación de requisitos de la interfaz

9.1. Introducción

En este capítulo se va a explicar todo lo referente a la interfaz de la aplicación, esto es, los criterios tenidos en cuenta para la comunicación usuario-programa.

La interfaz es una de las partes más importantes de un proyecto informático debido a que es el primer contacto del usuario con dicha aplicación, además de ser el medio por el que el usuario y el sistema intercambian información. Por ello, es de vital importancia que la interfaz sea sencilla e intuitiva. Quizás, como único requisito, citaremos que es recomendable que el usuario tenga conocimientos de cómo abrir y manejarse en un navegador de internet.

Por tanto, en la finalidad de la interfaz desarrollada prima la sencillez con la que el usuario pueda manejarse por el sistema.

9.2. Características de la interfaz

Para conseguir los objetivos citados anteriormente, la interfaz se va a desarrollar siguiendo varios puntos a tener en cuenta en el diseño de la aplicación:

- La página ha de ser rápida, sencilla y directa, con el fin de facilitar la navegación por la misma.
- Ha de disponer de buena legibilidad; el color de los textos debe contrastar con el del fondo y el tamaño de la letra debe ser suficientemente grande.
- Se limitará el número de acciones que el usuario puede llevar a cabo, facilitándole el uso del sitio web.
- Se sustituirá la introducción por la selección de elementos siempre que sea posible y usando nombres en lugar de números en la mayor parte de los casos.

- Cuando ocurra algún error, se notificará al usuario de forma clara y concisa, de forma que éste pueda subsanar el mismo.
- Los nombres de los diferentes elementos serán lo más autodescriptivos que sea posible, para facilitar la comprensión de su cometido.
- La aplicación dispondrá de una ayuda en la que se explicará el funcionamiento de aquella, con el fin de que cualquier usuario pueda resolverlas de inmediato. La ayuda será lo más sencilla pero completa posible.
- En aquellas operaciones en las que aparezcan campos de la base de datos, se distinguirán aquellos que formen parte de la clave de los que no, resaltando aquellos en un color negro más intenso.
- En los formularios, se diferenciarán los campos obligatorios de los optativos mediante un asterisco (*) que indicará que el campo es de carácter obligatorio.
- Cuando la inserción de un elemento dependa de la existencia y selección de otro (clave foránea), se permitirá, mediante un botón, acceder al módulo de creación de dicho elemento.

9.3. Controles de la interfaz

9.3.1. Apariencia

La aplicación tendrá una interfaz de tipo web, con lo que se aprovecharán las facilidades que, para estos cometidos, tienen los navegadores.

La aplicación se desarrollará en una resolución de pantalla de 800*600 píxeles, con el objetivo de estar accesible para la gran mayoría de los monitores actuales.

En la página principal, se encontrará el formulario con tres campos: identificador de cada usuario, rol con el que desea acceder y su contraseña, para que el usuario registrado entre al sistema.

En las siguientes páginas, habrá una botonera situada en la parte superior de la ventana, donde se dispondrán las acciones de mayor complejidad (menú principal). A su vez, en la zona izquierda aparecerán las opciones dependientes de la opción elegida en el menú principal. Estas opciones cambiarán dependiendo del rol con el que se haya accedido al sistema, solo permitiendo el acceso a las partes concernientes a dicho rol. Estos botones estarán disponibles en todas las páginas del generador para facilitar el desplazamiento desde cualquier punto de la página a otro.

9.3.2. Usabilidad

La forma en que el usuario introduce datos en el sistema se realiza mediante los elementos típicos de una página web, como por ejemplo botones, enlaces, menús y formularios.

En la zona de consultas aparecerá un formulario que permitirá la realización de búsquedas tan complejas como se desee. Se permitirá la búsqueda en función de múltiples campos de información. Además, en un mismo campo se podrán introducir varios valores relacionados por un operador lógico. Los resultados de las búsquedas se presentarán de forma que no haya una excesiva acumulación de información mostrada en pantalla.

9.3.3. Seguridad

Debido a los efectos indeseables que podría ocasionar el uso fraudulento de los distintos tipos de usuario, se diseñará un sistema de protección consistente en los siguientes puntos:

- Protección contra el acceso/creación/eliminación de información, por parte de un usuario no autorizado, cuando dicha información no sea responsabilidad del usuario. Ejemplo: un usuario administrador de centro que pretendiera borrar una titulación de un centro que no le pertenece.
- Disposición de un botón de cierre de sesión, lo que provoca que el usuario deje de estar debidamente identificado en el sistema. De esta forma ningún usuario sin privilegios podría entrar a las páginas de otros usuarios cuando dicho usuario sale de la sesión.
- Control de tiempo de inactividad de la aplicación. Si el usuario está más de quince minutos sin realizar acción alguna, cuando intente volver a la actividad será devuelto a la página principal de acceso al sistema, tras su cierre de sesión.
- Cierre automático de sesión cuando el usuario cierra las ventanas del navegador, pese a no haber cerrado sesión de forma explícita.

Además, en el momento en el que el usuario solicite a la aplicación que realice alguna opción destructiva de carácter importante, el sistema pedirá confirmación para la realización de dicha acción, como por ejemplo la eliminación de un usuario por parte de algún usuario administrador.

Capítulo 10

Diseño de datos

10.1. Introducción

El modelo de datos relacional se obtiene a partir del diagrama obtenido en el capítulo 7, *Modelo Entidad-Interrelación*.

El modelo de datos relacional representa la información mediante el uso de una representación tabular plana de la misma, que es una tabla bidimensional mediante la cual se representa tanto los objetos como las relaciones entre ellos existentes en el dominio del problema. Como cualquier modelo de datos, el modelo relacional introduce su propia terminología para nominar los objetos y elementos utilizados por el modelo para representar el dominio de la información. Por ejemplo, a una tabla o matriz rectangular se le denomina relación, a las filas de la misma se les denomina tuplas y al conjunto de sus columnas, dominio de la relación. Así, una base de datos relacional estará formada por un conjunto de relaciones.

Las ventajas de este modelo son:

- Genera esquemas que representan fielmente la información, los objetos y relaciones entre ellos existentes en el dominio del problema.
- La información contenida puede ser entendida fácilmente por los usuarios que no tienen una preparación previa en este área.
- Hace posible ampliar el esquema de la base de datos sin modificar la estructura lógica existente y, por tanto, sin modificar los programas de aplicación.
- Garantiza herramientas para evitar la duplicidad de registros, a través de campos claves o llaves.
- Garantiza la integridad referencial: Así, al eliminar un registro, se eliminan todos los registros relacionados dependientes.
- Favorece la normalización por ser más comprensible y aplicable.

El proceso de traducción de esquemas conceptuales a lógicos consiste en la aplicación, por pasos, de una serie de reglas¹ que, aplicadas a los esquemas conceptuales, transforman los objetos de estos esquemas en objetos pertenecientes a los esquemas lógicos. La aplicación de las reglas va a dar lugar a la transformación de los tipos de entidad y los tipos de interrelación que forman parte de los esquemas conceptuales, en tablas o relaciones, los únicos objetos que intervienen en los esquemas lógicos relacionales. Para cada una de las tablas obtenidas, se va a proporcionar la siguiente información:

- Nombre.
- Tipo de entidad o tipo de interrelación del que proviene.
- Atributos que la componen de los cuales podemos distinguir entre:
 - Clave primaria
 - CLAVE ALTERNA
 - **Clave foránea**
 - Resto de atributos
- Cualquier otro tipo de información que se considere de interés incluir.

A continuación se van a detallar las tablas obtenidas tras la aplicación de las reglas para transformar el modelo conceptual a modelo relacional.

10.2. Modelo de datos relacional

Las tablas obtenidas después de la normalización son las siguientes:

- Tabla Centros.
- Tabla AdministradoresCentro.
- Tabla Titulaciones.
- Tabla Asignaturas.
- Tabla AsignaturasCursoAcadémico.
- Tabla Departamentos.
- Tabla Asesores.
- Tabla AsesoresCursoAcadémico.

¹Tanto para la definición como para la aplicación de dichas reglas se ha tenido como referencia *Bases de datos: Desde Chen hasta Codd con ORACLE*, de Luque Ruiz et al. [8]. Dichas reglas son conocidas como RTECAR; es decir, reglas de transformación de esquemas conceptuales a esquemas relacionales, no sin antes tener en cuenta unas reglas preparatorias llamadas PRTECAR, que faciliten y garanticen la fiabilidad del proceso de transformación.

- Tabla PlantillasEntrevistaAsesor.
- Tabla PreguntasAsesores.
- Tabla Alumnos.
- Tabla AlumnosCursoAcadémico.
- Tabla Matrículas.
- Tabla CalificacionesConvocatoria.
- Tabla PlantillasEntrevistaOficial.
- Tabla PreguntasOficiales.
- Tabla Reuniones.
- Tabla Centro_AdministradoresCentro.
- Tabla Reunión_PreguntasAsesor.
- Tabla Reunión_PreguntasOficiales.

10.2.1. Tabla Centros

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Centro*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1²).

La clave principal de esta tabla es el atributo *id_centro*.

La tabla *Centros* queda de la siguiente forma:

Centros (id_centro, NOMBRE_CENTRO)

10.2.2. Tabla AdministradoresCentro

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Administrador Centro*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1).

La clave principal de esta tabla es el atributo *id_adm_centro*. Posee una clave alterna que será la formada por el atributo *correo_electrónico*.

La tabla *Administrador Centro* queda de la siguiente forma:

AdministradoresCentro (id_adm_centro, CORREO_ELECTRÓNICO,
nombre_adm_centro)

²Según Luque Ruiz et al. [8], regla RTECAR-1: “Todos los tipos de entidad presentes en el esquema conceptual se transformarán en tablas o relaciones en el esquema relacional manteniendo el número y tipo de atributos, así como la característica de identificador de estos atributos.”

10.2.3. Tabla Titulaciones

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Titulación*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1). Además, mantiene una referencia con la tabla *Centro* a través del atributo *id_centro* (regla RTECAR-3.1³).

La clave principal de la tabla se compone con la agregación de los atributos *id_centro* e *id_titulación*. Posee una clave alterna que será la formada por la agregación de los atributos *id_centro*, *nombre_titulación* y *plan_estudios*.

La tabla *Titulaciones* queda de la siguiente forma:

Titulaciones (ID_CENTRO, id_titulación, NOMBRE_TITULACIÓN,
PLAN_ESTUDIOS)

10.2.4. Tabla Asignaturas

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Asignatura*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1). Además, mantiene una referencia con la tabla *Titulación* a través de los atributos *id_centro* e *id_titulación* (regla RTECAR-3.1).

La clave principal de esta tabla se compone con la agregación de los atributos *id_centro*, *id_titulación* e *id_asignatura*. Posee una clave alterna que será la formada por la agregación de los atributos *id_centro*, *id_titulación* y *nombre_asignatura*.

La tabla *Asignaturas* queda de la siguiente forma:

Asignaturas (ID_CENTRO, ID_TITULACIÓN, id_asignatura,
NOMBRE_ASIGNATURA, curso, tipo, nCréditosTeóricos, nCréditosPrácticos)

10.2.5. Tabla AsignaturasCursoAcadémico

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Asignatura Curso Académico*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1). Además, mantiene una referencia con la tabla *Asignatura* a través de los atributos *id_centro*, *id_titulación* e *id_asignatura* (regla RTECAR-3.1).

³Según Luque Ruiz et al. [8], regla RTECAR-3.1: “Si en un tipo de interrelación binaria 1:N ambos tipos de entidad participan de forma total, o el tipo de entidad que interviene con cardinalidad máxima muchos participa de forma parcial, entonces, cada tipo de entidad se transforma en una tabla por aplicación de la regla RTECAR-1, y el identificador del tipo de entidad que participa con cardinalidad máxima uno pasa a formar parte de la tabla correspondiente al tipo de entidad que participa con cardinalidad máxima muchos. Este atributo será definido como clave foránea de esta tabla (no pudiendo tomar valores nulos) manteniendo una referencia con la tabla correspondiente al tipo de entidad que participa con cardinalidad máxima uno. Si el tipo de interrelación tuviera atributos asociados, estos atributos pasan a formar parte de la tabla correspondiente al tipo de entidad que participa con cardinalidad máxima muchos.

La clave principal de esta tabla se compone con la agregación de los atributos *id_centro*, *id_titulación*, *id_asignatura* y *curso_académico*.

La tabla *AsignaturasCursoAcadémico* queda de la siguiente forma:

AsignaturasCursoAcadémico (id_centro, id_titulación, id_asignatura, curso_académico)

10.2.6. Tabla Departamentos

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Departamento*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1).

La clave principal de esta tabla es el atributo *id_departamento*. Posee una clave alterna que será la formada por el atributo *nombre_departamento*.

La tabla *Departamentos* queda de la siguiente forma:

Departamentos (id_departamento, NOMBRE_DEPARTAMENTO, teléfono)

10.2.7. Tabla Asesores

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Asesor*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1).

La clave principal de esta tabla es el atributo *dni_pasaporte*. Posee una clave alterna que será la formada por el atributo *correo_electrónico*.

La tabla *Asesor* queda de la siguiente forma:

Asesores (dni_pasaporte, CORREO_ELECTRÓNICO, nombre, apellidos, teléfono)

10.2.8. Tabla AsesoresCursoAcadémico

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Asesor Curso Académico*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1). Además, mantiene una referencia con la tabla *Asesor*, a través del atributo *dni_pasaporte* y otra referencia con la tabla *Departamento*, a través del atributo *id_departamento* (regla RTECAR-3.1).

La clave principal de la tabla está compuesta por la agregación de los atributos *dni_pasaporte* y *curso_académico*.

La tabla *AlumnosCursoAcadémico* queda de la siguiente forma:

AsesoresCursoAcadémico (dni_pasaporte, curso_académico, observaciones, id_departamento)

10.2.9. Tabla PlantillasEntrevistaAsesor

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Plantilla Entrevista Asesor*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1). Además, mantiene una referencia con la tabla *Asesor Curso Académico* a través de los atributos *dni_pasaporte* y *curso_académico* (regla RTECAR-3.1).

La clave principal de esta tabla se compone con la agregación de los atributos *dni_pasaporte*, *curso_académico* e *id_entrevista_asesor*.

La tabla *PlantillasEntrevistaAsesor* queda de la siguiente forma:

PlantillasEntrevistaAsesor (dni_pasaporte, curso_académico,
id_entrevista_asesor, descripción, última_modificación)

10.2.10. Tabla PreguntasAsesores

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Pregunta Asesor*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1). Además, mantiene una referencia con la tabla *Plantilla Entrevista Asesor* a través de los atributos *dni_pasaporte*, *curso_académico* e *id_entrevista_asesor* (regla RTECAR-3.1).

La clave principal de esta tabla se compone con la agregación de los atributos *dni_pasaporte*, *curso_académico*, *id_entrevista_asesor* e *id_pregunta_asesor*.

La tabla *PreguntasAsesores* queda de la siguiente forma:

PreguntasAsesores (dni_pasaporte, curso_académico, id_entrevista_asesor,
id_pregunta_asesor, enunciado, última_modificación)

10.2.11. Tabla Alumnos

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Alumno*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1).

La clave principal de esta tabla es el atributo *dni_pasaporte*. Posee una clave alterna que será la formada por el atributo *correo_electrónico*.

La tabla *Alumnos* queda de la siguiente forma:

Alumnos (dni_pasaporte, CORREO_ELECTRÓNICO, nombre, apellidos,
fecha_nacimiento, dirección_córdoba, teléfono, dirección_familiar,
localidad_familiar, provincia_familiar, código_postal, teléfono_familiar, ingreso,
otros_estudios_universitarios, modalidad_acceso_universidad, calificación_acceso)

10.2.12. Tabla AlumnosCursoAcadémico

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Alumno Curso Académico*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1). Además, mantiene una referencia con la tabla *Alumno* a través del atributo *dni_pasaporte* y con la tabla *Asesor Curso Académico* a través de los atributos *dni_pasaporte* y *curso_académico* (regla RTECAR-3.1). Nótese que para diferenciar los atributos *dni_pasaporte* de las entidades *Alumno Curso Académico* y *Asesor Curso Académico* se renombrarán a *dni_pasaporte_alumno* y *dni_pasaporte_asesor*, respectivamente. Además, es necesario indicar que el atributo *curso_académico* que se hereda de la entidad *Asesor Curso Académico* no se representa en esta tabla. Esto es debido a que dicho atributo debe coincidir con el atributo del mismo nombre ya existente en esta tabla, por la propia naturaleza de la interrelación.

La clave principal de la tabla está compuesta por la agregación de los atributos *dni_pasaporte* y *curso_académico*.

La tabla *AlumnosCursoAcadémico* queda de la siguiente forma:

AlumnosCursoAcadémico (*dni_pasaporte_alumno*, *curso_académico*,
observaciones, *dni_pasaporte_asesor*)

10.2.13. Tabla Matrículas

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Matrícula*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1). Además, mantiene una referencia con la tabla *Asignatura Curso Académico* a través de los atributos *id_centro*, *id_titulación*, *id_asignatura* y *curso_académico* (regla RTECAR-3.1) y con la tabla *Alumno Curso Académico* a través del atributo *dni_pasaporte* (regla RTECAR-3.1). Es necesario puntualizar que el atributo *curso_académico* del tipo de entidad *Alumno Curso Académico* no se tiene en cuenta, ya que se está haciendo referencia al atributo del mismo nombre del tipo de entidad *Asignatura Curso Académico*, que contiene, forzosamente, la misma información.

La clave principal de esta tabla se compone con la agregación de los atributos *id_centro*, *id_titulación*, *id_asignatura*, *curso_académico* y *dni_pasaporte*.

La tabla *Matrículas* queda de la siguiente forma:

Matrículas (*id_centro*, *id_titulación*, *id_asignatura*, *curso_académico*,
dni_pasaporte, comentario)

10.2.14. Tabla CalificacionesConvocatoria

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Calificación Convocatoria*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1). Además, mantiene una referencia con la tabla *Matrícula* a través de los atributos *id_centro*, *id_titulación*, *id_asignatura*, *curso_académico* y *dni_pasaporte* (regla RTECAR-3.1).

La clave principal de esta tabla se compone con la agregación de los atributos *id_centro*, *id_titulación*, *id_asignatura*, *curso_académico*, *dni_pasaporte* y *convocatoria*.

La tabla *CalificacionesConvocatoria* queda de la siguiente forma:

CalificacionesConvocatoria (id_centro, id_titulación, id_asignatura, curso_académico, dni_pasaporte, *convocatoria*, *nota*, *comentario*)

10.2.15. Tabla PlantillasEntrevistaOficial

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Plantilla Entrevista Oficial*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1).

La clave principal de esta tabla es el atributo *id_entrevista_oficial*.

La tabla *PlantillasEntrevistaOficial* queda de la siguiente forma:

PlantillasEntrevistaOficial (id_entrevista_oficial, *descripción*, *última_modificación*)

10.2.16. Tabla PreguntasOficiales

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Pregunta Oficial*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1). Además, mantiene una referencia con la tabla *Plantilla Entrevista Oficial* a través del atributo *id_entrevista_oficial* (regla RTECAR-3.1).

La clave principal de esta tabla se compone con la agregación de los atributos *id_entrevista_oficial* e *id_pregunta_oficial*.

La tabla *PreguntasOficiales* queda de la siguiente forma:

PreguntasOficiales (id_entrevista_oficial, id_pregunta_oficial, *enunciado*, *última_modificación*)

10.2.17. Tabla Reuniones

Esta tabla se obtiene a través del tipo de entidad *Reunión*, tomando los atributos de ésta (regla RTECAR-1). Además, mantiene una referencia con la tabla *Alumno Curso Académico* a través de los atributos *dni_pasaporte* y *curso_académico* (regla RTECAR-3.1).

La clave principal de esta tabla se compone con la agregación de los atributos *dni_pasaporte*, *curso_académico* e *id_reunión*.

La tabla *Reuniones* queda de la siguiente forma:

Reuniones (dni_pasaporte, curso_académico, id_reunión, fecha, tipo, comentario_asesor, comentario_alumno)

10.2.18. Tabla Centro_AdministradoresCentro

Esta tabla surge de la interrelación AC-C, existente entre los tipos de entidad *Administrador Centro* y *Centro* (regla RTECAR-4⁴), tomando los atributos de ésta. Gracias a esta interrelación, se podrá conocer los diferentes administradores de existen en un centro.

La clave principal de esta tabla la forman la agregación de los atributos *id_centro* e *id_adm_centro*. Estos atributos son a su vez claves foráneas.

La tabla *Centro_AdministradoresCentro* queda de la siguiente forma:

Centro_AdministradoresCentro (id_centro, id_adm_centro)

10.2.19. Tabla Reunión_PreguntasAsesores

Esta tabla surge de la interrelación R-PA, existente entre los tipos de entidad *Reunión* y *Pregunta Asesor* (regla RTECAR-4), tomando los atributos de ésta. Gracias a esta interrelación, se podrá conocer las diferentes preguntas de asesor que componen una reunión.

La clave principal de esta tabla la forman la agregación de los atributos *dni_pasaporte*, *curso_académico*, *id_reunión*, *dni_pasaporte*, *id_entrevista_asesor* e *id_pregunta_asesor*. Estos atributos son a su vez claves foráneas.

Además, el atributo *curso_académico* de la tabla resultante corresponde al tipo de entidad *Reunión*, no teniendo en cuenta el atributo del mismo nombre de la entidad *Pregunta Asesor*, por tener forzosamente el mismo valor.

Por otro lado es necesario diferenciar los dos atributos del mismo nombre pero que provienen de entidades distintas (*dni_pasaporte*). Para ello, se renombrarán dichos atributos como *dni_pasaporte_alumno* para el atributo que proviene del tipo de entidad *Reunión*, y *dni_pasaporte_asesor* para el atributo que proviene del tipo de entidad *Pregunta Asesor*.

⁴Según Luque Ruiz et al. [8], regla RTECAR-4: *En un tipo de interrelación binaria N:N cada tipo de entidad se transforma en una tabla por aplicación de la regla RTECAR-1 y se genera una nueva tabla para representar al tipo de interrelación. Esta tabla estará formada por los identificadores de los tipos de entidad que intervienen en el tipo de interrelación y por todos los atributos asociados al tipo de interrelación. La clave principal de esta tabla será la agregación de los atributos identificadores correspondientes a los tipos de entidad que intervienen en el tipo de interrelación.*

La tabla *Reunión_PreguntasAsesores* queda de la siguiente forma:

Reunión_PreguntasAsesores (dni_pasaporte_alumno, curso_académico,
id_reunión, dni_pasaporte_asesor, id_entrevista_asesor,
id_pregunta_asesor, respuesta)

10.2.20. Tabla Reunión_PreguntasOficiales

Esta tabla surge de la interrelación R-PO, existente entre los tipos de entidad *Reunión* y *Pregunta Oficial* (regla RTECAR-4), tomando los atributos de ésta. Gracias a esta interrelación, se podrá conocer las diferentes preguntas oficiales que componen una reunión.

La clave principal de esta tabla la forman la agregación de los atributos *dni_pasaporte*, *curso_académico*, *id_reunión*, *id_entrevista_oficial* e *id_pregunta_oficial*. Estos atributos son a su vez claves foráneas.

La tabla *Reunión_PreguntasOficiales* queda de la siguiente forma:

Reunión_PreguntasOficiales (dni_pasaporte, curso_académico, id_reunión,
id_entrevista_oficial, id_pregunta_oficial, respuesta)

10.3. Normalización de relaciones

El modelo relacional está soportado sobre una teoría de igual nombre basada en los principios de la teoría general de conjuntos. El proceso de normalización debe aplicarse independientemente del sistema de gestión de base de datos utilizado.

Este proceso elimina redundancias superfluas, aminorando de esta forma el espacio físico requerido para el almacenamiento de la información, por lo que se reducen los posibles problemas de integridad de la información almacenada en la base de datos.

Aumenta el desempeño, tanto de las operaciones de actualización de la información almacenada en la base de datos, como de las interrogaciones sobre la información almacenada en la misma.

Representa de forma coherente los objetos y relaciones presentes en el dominio del problema, y cuya información es almacenada en la base de datos.

El proceso de normalización va a ser aplicado a cada una de las tablas obtenidas mediante el modelo relacional para lograr un modelo más óptimo que cumpla con las características anteriormente descritas.

Todas las tablas obtenidas en el modelo relacional satisfacen la primera forma normal, (FN1⁵) ya que no existe en ninguna tabla atributos múltiples.

El que una relación se encuentre en FN1 es condición indispensable aunque no suficiente para garantizar la consistencia del modelo relacional.

El proceso de normalización que se va a aplicar a continuación hará uso de los diagramas de dependencias funcionales que permiten representar las dependencias existentes entre los atributos de las tablas.

El proceso de normalización concluirá cuando todas las tablas obtenidas mediante el modelo relacional satisfagan la forma normal de Boyce-Codd (FNBC⁶), ya que en este momento se considera que el esquema relacional es lo suficientemente consistente.

A continuación se mostrarán cada una de las tablas obtenidas tras la aplicación de la FNBC.

10.3.1. Tabla Centros

Esta tabla se encuentra en FNBC, ya que cada determinante funcional es una clave candidata de la relación.

Existen dos dependencias funcionales, la que forma la clave primaria de la relación con el resto de atributos y, por otro lado, la que forma la clave alterna con el resto de atributos de la relación.



10.3.2. Tabla AdministradoresCentro

Esta tabla se encuentra en FNBC, ya que cada determinante funcional es una clave candidata de la relación.

Existen dos dependencias funcionales, la que forma la clave primaria de la relación con el resto de atributos y, por otro lado, la que forma la clave alterna con el resto de atributos de la relación.



⁵Según Luque Ruiz et al. [8], FN1: Una relación R satisface la primera forma normal si, y sólo si, todos los dominios subyacentes de la relación R contienen valores atómicos.

⁶Según Luque Ruiz et al. [8], FNBC: Una relación R satisface la forma normal de Boyce-Codd si, y sólo si, se encuentra en FN1, y cada determinante funcional es una clave candidata de la relación R .

10.3.3. Tabla Titulaciones

Esta tabla se encuentra en FNBC, ya que cada determinante funcional es una clave candidata de la relación.

Existen dos dependencias funcionales, la que forma la clave primaria de la relación con el resto de atributos y, por otro lado, la que forma la clave alterna con el resto de atributos de la relación.



10.3.4. Tabla Asignaturas

Esta tabla se encuentra en FNBC, ya que cada determinante funcional es una clave candidata de la relación.

Existen dos dependencias funcionales, la que forma la clave primaria de la relación con el resto de atributos y, por otro lado, la que forma la clave alterna con el resto de atributos de la relación.



10.3.5. Tabla AsignaturasCursoAcadémico

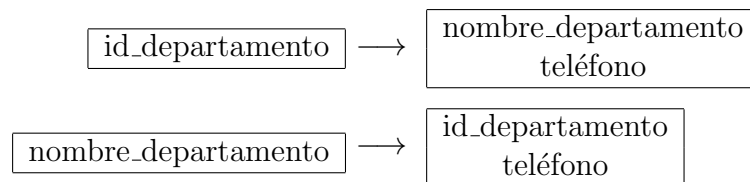
Esta tabla se encuentra en FNBC puesto que el único determinante funcional existente es el propio identificador principal de la tabla.



10.3.6. Tabla Departamentos

Esta tabla se encuentra en FNBC, ya que cada determinante funcional es una clave candidata de la relación.

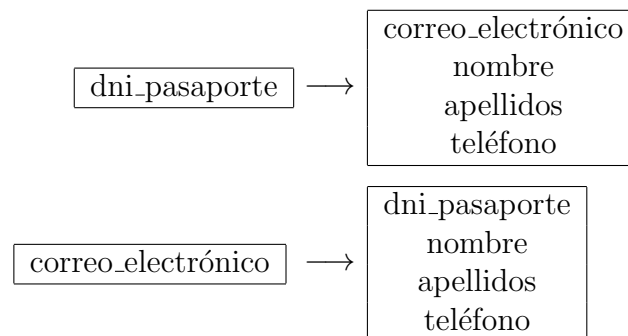
Existen dos dependencias funcionales, la que forma la clave primaria de la relación con el resto de atributos y, por otro lado, la que forma la clave alterna con el resto de atributos de la relación.



10.3.7. Tabla Asesores

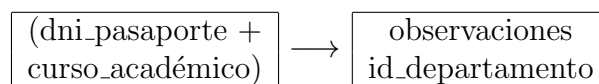
Esta tabla se encuentra en FNBC, ya que cada determinante funcional es una clave candidata de la relación.

Existen dos dependencias funcionales, la que forma la clave primaria de la relación con el resto de atributos y, por otro lado, la que forma la clave alterna con el resto de atributos de la relación.



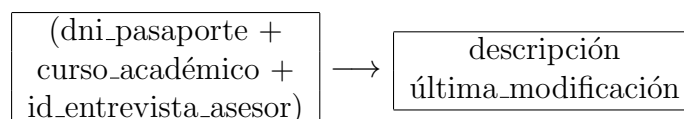
10.3.8. Tabla AsesoresCursoAcadémico

Esta tabla se encuentra en FNBC puesto que el único determinante funcional existente es el propio identificador principal de la tabla.



10.3.9. Tabla PlantillasEntrevistaAsesor

Esta tabla se encuentra en FNBC puesto que el único determinante funcional existente es el identificador principal y todas las dependencias funcionales con el resto de atributos son completas.



10.3.10. Tabla PreguntasAsesores

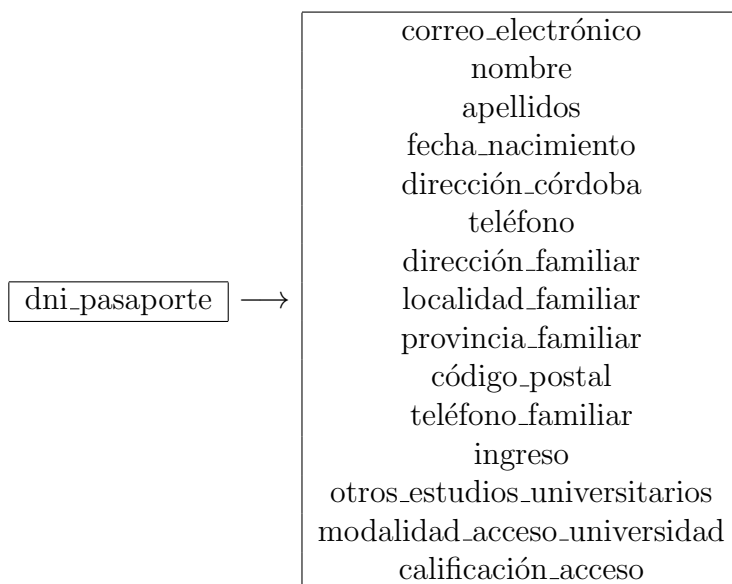
Esta tabla se encuentra en FNBC puesto que el único determinante funcional existente es el identificador principal y todas las dependencias funcionales con el resto de atributos son completas.

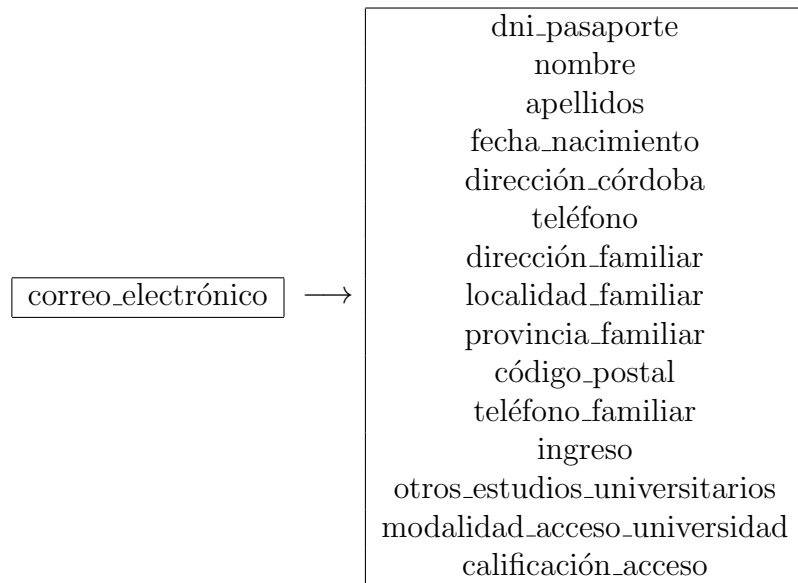


10.3.11. Tabla Alumnos

Esta tabla se encuentra en FNBC, ya que cada determinante funcional es una clave candidata de la relación.

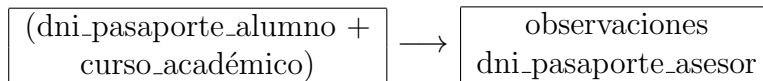
Existen dos dependencias funcionales, la que forma la clave primaria de la relación con el resto de atributos y, por otro lado, la que forma la clave alterna con el resto de atributos de la relación.





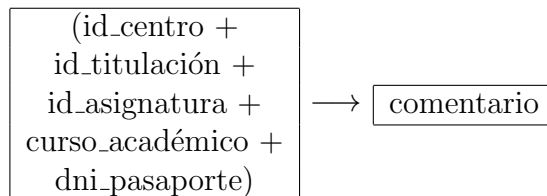
10.3.12. Tabla AlumnosCursoAcadémico

Esta tabla se encuentra en FNBC puesto que el único determinante funcional existente es el propio identificador principal de la tabla.



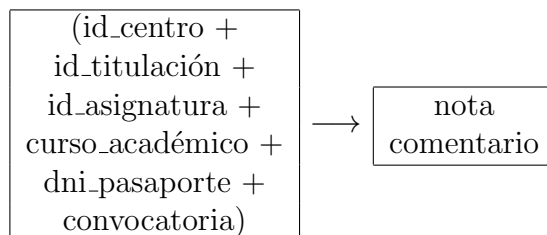
10.3.13. Tabla Matrículas

Esta tabla se encuentra en FNBC puesto que el único determinante funcional existente es el identificador principal y todas las dependencias funcionales con el resto de atributos son completas.



10.3.14. Tabla CalificacionesConvocatoria

Esta tabla se encuentra en FNBC puesto que el único determinante funcional existente es el identificador principal y todas las dependencias funcionales con el resto de atributos son completas.



10.3.15. Tabla PlantillasEntrevistaOficial

Esta tabla se encuentra en FNBC puesto que el único determinante funcional existente es el identificador principal y todas las dependencias funcionales con el resto de atributos son completas.



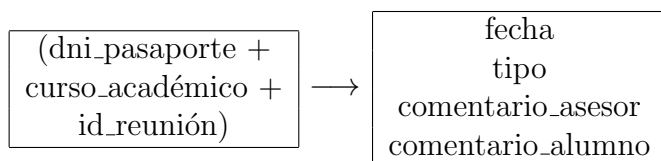
10.3.16. Tabla PreguntasOficiales

Esta tabla se encuentra en FNBC puesto que el único determinante funcional existente es el identificador principal y todas las dependencias funcionales con el resto de atributos son completas.



10.3.17. Tabla Reuniones

Esta tabla se encuentra en FNBC puesto que el único determinante funcional existente es el identificador principal y todas las dependencias funcionales con el resto de atributos son completas.



10.3.18. Tabla Centro_AdministradoresCentro

Esta tabla se encuentra en FNBC puesto que el único determinante funcional existente es el propio identificador principal de la tabla.



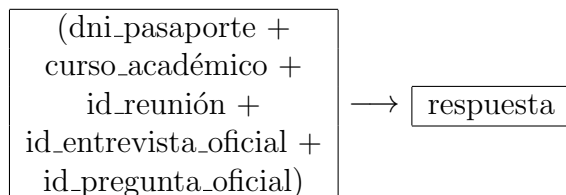
10.3.19. Tabla Reunión_PreguntasAsesores

Esta tabla se encuentra en FNBC puesto que el único determinante funcional existente es el identificador principal y todas las dependencias funcionales con el resto de atributos son completas.



10.3.20. Tabla Reunión_PreguntasOficiales

Esta tabla se encuentra en FNBC puesto que el único determinante funcional existente es el identificador principal y todas las dependencias funcionales con el resto de atributos son completas.



10.4. Esquema relacional

Una vez realizado el necesario proceso de normalización a las tablas anteriores, se obtiene el modelo relacional final siguiente:

Centros (id_centro, NOMBRE_CENTRO)

AdministradoresCentro (id_adm_centro, CORREO_ELECTRÓNICO, nombre_adm_centro)

Titulaciones (ID_CENTRO, id_titulación, NOMBRE_TITULACIÓN, PLAN_ESTUDIOS)

Asignaturas (ID_CENTRO, ID_TITULACIÓN, id_asignatura, NOMBRE_ASIGNATURA, curso, tipo, nCréditosTeóricos, nCréditosPrácticos)

AsignaturasCursoAcadémico (id_centro, id_titulación, id_asignatura, curso_académico)

Departamentos (id_departamento, NOMBRE_DEPARTAMENTO, teléfono)

Asesores (dni_pasaporte, CORREO_ELECTRÓNICO, nombre, apellidos, teléfono)

AsesoresCursoAcadémico (dni_pasaporte, curso_académico, observaciones, id_departamento)

PlantillasEntrevistaAsesor (dni_pasaporte, curso_académico, id_entrevista_asesor, descripción, última_modificación)

PreguntasAsesores (dni_pasaporte, curso_académico, id_entrevista_asesor, id_pregunta_asesor, enunciado, última_modificación)

Alumnos (dni_pasaporte, CORREO_ELECTRÓNICO, nombre, apellidos, fecha_nacimiento, dirección_córdoba, teléfono, dirección_familiar, localidad_familiar, provincia_familiar, código_postal, teléfono_familiar, ingreso, otros_estudios_universitarios, modalidad_acceso_universidad, calificación_acceso)

AlumnosCursoAcadémico (dni_pasaporte_alumno, curso_académico,
observaciones, dni_pasaporte_asesor)

Matrículas (id_centro, id_titulación, id_asignatura, curso_académico,
dni_pasaporte, comentario)

CalificacionesConvocatoria (id_centro, id_titulación, id_asignatura,
curso_académico, dni_pasaporte, convocatoria, nota, comentario)

PlantillasEntrevistaOficial (id_entrevista_oficial, descripción, última_modificación)

PreguntasOficiales (id_entrevista_oficial, id_pregunta_oficial, enunciado,
última_modificación)

Reuniones (dni_pasaporte, curso_académico, id_reunión, fecha, tipo,
comentario_asesor, comentario_alumno)

Centro_AdministradoresCentro (id_centro, id_adm_centro)

Reunión_PreguntasAsesores (dni_pasaporte_alumno, curso_académico,
id_reunión, dni_pasaporte_asesor, id_entrevista_asesor,
id_pregunta_asesor, respuesta)

Reunión_PreguntasOficiales (dni_pasaporte, curso_académico, id_reunión,
id_entrevista_oficial, id_pregunta_oficial, respuesta)

10.5. Diagrama Relacional

Las relaciones entre las tablas obtenidas son representadas gráficamente mediante el diagrama relacional (figura 10.1).



Figura 10.1: Diagrama Relacional.

10.6. Definición Sintáctica

10.6.1. Tabla Centros

```
CREATE TABLE Centros(
  id_centro      int(2)      NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  nombre_centro  varchar(25) NOT NULL,
  PRIMARY KEY pk_centros (id_centro),
  UNIQUE uk_centros (nombre_centro)
);
```

10.6.2. Tabla AdministradoresCentro

```
CREATE TABLE AdministradoresCentro(  
  id_adm_centro      int(2)      NOT NULL auto_increment,  
  correo_electrónico varchar(50) NOT NULL,  
  nombre_adm_centro  varchar(25) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY pk_adminCentro (id_adm_centro),  
  UNIQUE uk_adminCentro (correo_electrónico)  
);
```

10.6.3. Tabla Titulaciones

```
CREATE TABLE Titulaciones(  
  id_centro          int(2)      NOT NULL,  
  id_titulación      int(2)      NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  nombre_titulación  varchar(100) NOT NULL,  
  plan_estudios      int(4)      NOT NULL,  
  PRIMARY KEY pk_titulaciones (id_centro, id_titulación),  
  UNIQUE uk_titulaciones (nombre_titulación, plan_estudios)  
  FOREIGN KEY titulacion_fk_centro (id_centro)  
  REFERENCES Centros (id_centro)  
  ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE  
);
```

10.6.4. Tabla Asignaturas

```
CREATE TABLE Asignaturas(  
  id_centro          int(2)      NOT NULL,  
  id_titulación      int(2)      NOT NULL,  
  id_asignatura       int(2)      NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  nombre_asignatura   varchar(50) NOT NULL,  
  curso              int(2),  
  tipo               enum('Troncal',  
                          'Obligatoria',  
                          'Optativa',  
                          'Libre Configuración')  
                          NOT NULL,  
  nCréditosTeóricos  float(5,2) NOT NULL,  
  nCréditosPrácticos float(5,2) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY pk_asignaturas (id_centro, id_titulación, id_asignatura),  
  FOREIGN KEY asignatura_fk_titulacion (id_centro, id_titulación)  
  REFERENCES Titulaciones (id_centro, id_titulación)  
  ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE  
);
```

10.6.5. Tabla AsignaturasCursoAcadémico

```
CREATE TABLE Asignaturas(  
  id_centro          int(2)          NOT NULL,  
  id_titulación      int(2)          NOT NULL,  
  id_asignatura       int(2)          NOT NULL,  
  curso_académico    int(4)          NOT NULL,  
  PRIMARY KEY pk_asignaturas (id_centro, id_titulación,  
                                id_asignatura, curso_académico),  
  FOREIGN KEY aca_fk_asignatura (id_centro, id_titulación,  
                                id_asignatura)  
  REFERENCES Asignaturas (id_centro, id_titulación, id_asignatura)  
  ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE  
);
```

10.6.6. Tabla Departamentos

```
CREATE TABLE Departamentos(  
  id_departamento    int(2)          NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  nombre_departamento varchar(25) NOT NULL,  
  teléfono            int(9),  
  PRIMARY KEY pk_departamentos (id_departamento),  
  UNIQUE uk_departamentos (nombre_departamento)  
);
```

10.6.7. Tabla Asesores

```
CREATE TABLE Asesores(  
  dni_pasaporte       varchar(9)      NOT NULL,  
  correo_electrónico  varchar(50)     NOT NULL,  
  nombre              varchar(50)     NOT NULL,  
  apellidos           varchar(100)    NOT NULL,  
  teléfono            int(9),  
  PRIMARY KEY pk_asesores (dni_pasaporte),  
  UNIQUE uk_asesores (correo_electrónico)  
);
```

10.6.8. Tabla AsesoresCursoAcadémico

```
CREATE TABLE AsesoresCursoAcadémico(  
  dni_pasaporte       varchar(9)      NOT NULL,  
  curso_académico     int(4)          NOT NULL,  
  observaciones       varchar(100),  
  id_departamento    int(2)          NOT NULL,  
  PRIMARY KEY pk_asesoresCA (dni_pasaporte, curso_académico),  
  FOREIGN KEY asesoresCA_fk_asesores (dni_pasaporte)  
  REFERENCES Asesores (dni_pasaporte)
```

```

ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY asesoresCA_fk_departamentos (id_departamento)
REFERENCES Departamentos (id_departamento)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
);

```

10.6.9. Tabla PlantillasEntrevistaAsesor

```

CREATE TABLE PlantillasEntrevistaAsesor(
dni_pasaporte          varchar(9)      NOT NULL,
curso_académico        int(4)          NOT NULL,
id_entrevista_asesor   int(3)          NOT NULL AUTO_INCREMENT,
descripción            varchar(100),
última_modificación    date            NOT NULL,
PRIMARY KEY pk_plantEntAse (dni_pasaporte, curso_académico,
                           id_entrevista_asesor),
FOREIGN KEY plantEntAse_fk_asesoresCA (dni_pasaporte,
                                       curso_académico)
REFERENCES AsesoresCursoAcadémico (dni_pasaporte, curso_académico)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
);

```

10.6.10. Tabla PreguntasAsesores

```

CREATE TABLE PreguntasAsesores(
dni_pasaporte          varchar(9)      NOT NULL,
curso_académico        int(4)          NOT NULL,
id_entrevista_asesor   int(3)          NOT NULL,
id_pregunta_asesor     int(3)          NOT NULL AUTO_INCREMENT,
enunciado              varchar(150)    NOT NULL,
última_modificación    date            NOT NULL,
PRIMARY KEY pk_pregAse (dni_pasaporte, curso_académico,
                        id_entrevista_asesor, id_pregunta_asesor),
FOREIGN KEY pregAse_fk_plantEntAse (dni_pasaporte,
                                    curso_académico,
                                    id_entrevista_asesor)
REFERENCES PlantillasEntrevistaAsesor (dni_pasaporte,
                                       curso_académico,
                                       id_entrevista_asesor)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
);

```

10.6.11. Tabla Alumnos

```

CREATE TABLE Alumnos(
dni_pasaporte          varchar(9)      NOT NULL,

```

```

correo_electrónico    varchar(50)    NOT NULL,
nombre                varchar(50)    NOT NULL,
apellidos              varchar(100)   NOT NULL,
fecha_nacimiento      date,
dirección_córdoba     varchar(100),
teléfono              int(9),
dirección_familiar    varchar(100),
localidad_familiar    varchar(50),
provincia_familiar    varchar(50),
código_postal         varchar(7),
teléfono_familiar     int(9),
ingreso               int(4),
otros_estudios_universitarios varchar(50),
modalidad_acceso_universidad varchar(50),
calificación_acceso   float(4,2),
PRIMARY KEY pk_alumnos (dni_pasaporte),
UNIQUE uk_alumnos (correo_electrónico)
);

```

10.6.12. Tabla AlumnosCursoAcadémico

```

CREATE TABLE AlumnosCursoAcadémico(
dni_pasaporte_alumno  varchar(9)      NOT NULL,
curso_académico       int(4)          NOT NULL,
observaciones         varchar(100),
dni_pasaporte_asesor  varchar(19)     NOT NULL,
PRIMARY KEY pk_alumnosCA (dni_pasaporte_alumno, curso_académico),
FOREIGN KEY alumnosCA_fk_alumnos (dni_pasaporte_alumno)
REFERENCES Alumnos (dni_pasaporte)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY asesoresCA_fk_alumnosCA (dni_pasaporte_asesor)
REFERENCES AsesoresCursoAcademico (dni_pasaporte)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
);

```

10.6.13. Tabla Matrículas

```

CREATE TABLE Matriculas(
id_centro             int(2)          NOT NULL,
id_titulación         int(2)          NOT NULL,
id_asignatura         int(2)          NOT NULL,
curso_académico       int(4)          NOT NULL,
dni_pasaporte         varchar(9)      NOT NULL,
comentario            varchar(100),
PRIMARY KEY pk_matriculas (id_centro, id_titulación, id_asignatura,
                           curso_académico, dni_pasaporte),

```

```

FOREIGN KEY matriculas_fk_AlCA (curso_académico, dni_pasaporte)
REFERENCES AlumnosCursoAcadémico (curso_académico, dni_pasaporte)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY matriculas_fk_ACA ( id_centro, id_titulación,
                                id_asignatura)
REFERENCES AsignaturasCursoAcadémico (id_centro, id_titulación,
                                        id_asignatura)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
);

```

10.6.14. Tabla CalificacionesConvocatoria

```

CREATE TABLE CalificacionesConvocatoria(
id_centro          int(2)          NOT NULL,
id_titulación      int(2)          NOT NULL,
id_asignatura       int(2)          NOT NULL,
curso_académico     int(4)          NOT NULL,
dni_pasaporte       varchar(9)      NOT NULL,
convocatoria        varchar(15)     NOT NULL,
nota               float(4,2)       NOT NULL,
comentario          varchar(100),
PRIMARY KEY pk_calsConv (id_centro, id_titulación, id_asignatura,
                        curso_académico, dni_pasaporte,
                        convocatoria),
FOREIGN KEY calsConv_fk_matriculas (id_centro, id_titulación,
                                    id_asignatura, curso_académico,
                                    dni_pasaporte)
REFERENCES Matriculas (id_centro, id_titulación, id_asignatura,
                        curso_académico, dni_pasaporte)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
);

```

10.6.15. Tabla PlantillasEntrevistaOficial

```

CREATE TABLE PlantillasEntrevistaOficial(
id_entrevista_oficial int(3)          NOT NULL AUTO_INCREMENT,
descripción           varchar(100),
última_modificación   date            NOT NULL,
PRIMARY KEY pk_plantEntOfi (id_entrevista_oficial)
);

```

10.6.16. Tabla PreguntasOficiales

```

CREATE TABLE PreguntasOficiales(
id_entrevista_oficial int(3)          NOT NULL,
id_pregunta_oficial   int(3)          NOT NULL AUTO_INCREMENT,

```



```

enunciado          varchar(150)    NOT NULL,
última_modificación date           NOT NULL,
PRIMARY KEY pk_pregOfi ( id_entrevista_oficial, id_pregunta_oficial),
FOREIGN KEY pregOfi_fk_plantEntOfi (id_entrevista_oficial)
REFERENCES PlantillasEntrevistaOficial (id_entrevista_oficial)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
);

```

10.6.17. Tabla Reuniones

```

CREATE TABLE Reuniones(
dni_pasaporte      varchar(9)      NOT NULL,
curso_académico    int(4)          NOT NULL,
id_reunión         int(3)          NOT NULL AUTO_INCREMENT,
fecha             date             NOT NULL,
tipo              enum('Grupal',
                        'Individual') NOT NULL,
comentario_asesor  varchar(100),
comentario_alumno  varchar(100),
PRIMARY KEY pk_reuniones (dni_pasaporte, curso_académico,
                           id_reunión),
FOREIGN KEY reuniones_fk_AlCA (dni_pasaporte, curso_académico)
REFERENCES AlumnosCursoAcadémico (dni_pasaporte, curso_académico)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
);

```

10.6.18. Tabla Centro_AdministradoresCentro

```

CREATE TABLE Centro_AdministradoresCentro(
id_centro         int(2)          NOT NULL,
id_adm_centro     int(2)          NOT NULL,
PRIMARY KEY pk_centros (id_centro, id_adm_centro),
FOREIGN KEY CAC_fk_centros (id_centro)
REFERENCES Centros (id_centro)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY CAC_fk_admCentro (id_adm_centro)
REFERENCES AdministradoresCentro (id_adm_centro)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
);

```

10.6.19. Tabla Reunión_PreguntasAsesores

```

CREATE TABLE Reunión_PreguntasAsesores(
dni_pasaporte_alumno varchar(9)    NOT NULL,
curso_académico      int(4)        NOT NULL,
id_reunión           int(3)        NOT NULL,

```

```

dni_pasaporte_asesor  varchar(9)      NOT NULL,
id_entrevista_asesor  int(3)          NOT NULL,
id_pregunta_asesor    int(3)          NOT NULL,
respuesta             varchar(150)    NOT NULL,
PRIMARY KEY pk_reuPregAse (dni_pasaporte_alumno, curso_académico,
                           id_reunión, dni_pasaporte_asesor,
                           id_entrevista_asesor, id_pregunta_asesor),
FOREIGN KEY reuPregAse_fk_reuniones (dni_pasaporte_alumno,
                                     curso_académico,
                                     id_reunión)
REFERENCES Reuniones (dni_pasaporte_alumno, curso_académico,
                       id_reunión)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY reuPregAse_fk_pregAse (dni_pasaporte_asesor,
                                   id_entrevista_asesor,
                                   id_pregunta_asesor)
REFERENCES PreguntasAsesores (dni_pasaporte_asesor,
                               id_entrevista_asesor,
                               id_pregunta_asesor)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
);

```

10.6.20. Tabla Reunión PreguntasOficiales

```

CREATE TABLE Reunión_PreguntasOficiales(
dni_pasaporte          varchar(9)      NOT NULL,
curso_académico        int(4)          NOT NULL,
id_reunión             int(3)          NOT NULL,
id_entrevista_oficial  int(3)          NOT NULL,
id_pregunta_oficial    int(3)          NOT NULL,
respuesta             varchar(150)    NOT NULL,
PRIMARY KEY pk_reuPregOfi (dni_pasaporte, curso_académico,
                           id_reunión, id_entrevista_oficial,
                           id_pregunta_oficial),
FOREIGN KEY reuPregOfi_fk_reuniones (dni_pasaporte, curso_académico,
                                     id_reunión)
REFERENCES Reuniones (dni_pasaporte, curso_académico, id_reunión)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY reuPregOfi_fk_pregOfi (id_entrevista_oficial,
                                   id_pregunta_oficial)
REFERENCES PreguntasOficiales (id_entrevista_oficial,
                                id_pregunta_oficial)
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
);

```

Capítulo 11

Diseño arquitectónico

11.1. Introducción

El objetivo principal del diseño arquitectónico es desarrollar una estructura de programa modular y representar las relaciones de control entre los módulos. Además el diseño arquitectónico mezcla la estructura del programa y la estructura de datos, definiendo además las interfaces que facilitan el flujo de datos a lo largo del programa.

La metodología a utilizar para representar el diseño arquitectónico será la técnica de los *Diagramas de descomposición*, los cuales representan aspectos del sistema que implican jerarquías, ya que son diagramas de estructuras que facilitan la representación jerárquica de los componentes del sistema o subsistema.

La notación básica de esta metodología hace uso de los componentes que se indican en la figura [11.1](#).



Figura 11.1: Componentes de los Diagramas de descomposición.

El componente simple representa un componente de la arquitectura del sistema que no se va a refinar en más componentes. El componente compuesto representa un componente de la arquitectura del sistema que se va a descomponer en otros componentes.

11.2. Diagramas de descomposición

11.2.1. Diagrama de descomposición general

El diagrama representado en la figura 11.2 muestra la estructura general del programa que está dividido en cuatro bloques: Módulo Administrador principal, Módulo Administrador de centro, Módulo Asesores y Módulo Alumnos.



Figura 11.2: Diagrama de descomposición general.

11.2.2. Módulo Administrador principal

El diagrama de la figura 11.3 representa el módulo Administrador principal. En primer lugar, el usuario administrador principal debe validar sus datos de acceso para que se permita o no el acceso a las funciones de las que se compone el módulo.

Desde este módulo, el administrador principal podrá acceder a todos los procesos necesarios para organizar correctamente toda la estructura de la que se compone la aplicación, así como la gestión de copias de seguridad de la información que en ella aparezca.

Además cuenta con un módulo de ayuda disponible en todo momento para el correcto manejo de la aplicación.

Administrar BBDD (Módulo Administrador principal)

El diagrama de la figura 11.4 representa la estructura del módulo Administrar BBDD para el usuario administrador principal. Desde este módulo se tendrá acceso a las funciones que se encargan de mantener las tablas de la base de datos en las que se almacena la información referente a los centros, departamentos, titulaciones, asignaturas, usuarios del sistema y a las plantillas de entrevista oficiales.



Figura 11.3: Diagrama de descomposición del módulo Administrador principal.



Figura 11.4: Diagrama de descomposición Administrar BBDD (módulo Administrador principal).

Administrar centros (Módulo Administrador principal)

El diagrama de la figura 11.5 muestra la estructura del módulo Administrar Centros. Este módulo permitirá al usuario administrador principal realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con los centros que formen parte del sistema.

Administrar departamentos (Módulo Administrador principal)

El diagrama de la figura 11.6 muestra la estructura del módulo Administrar departamentos. Este módulo permitirá al usuario administrador principal realizar el man-



Figura 11.5: Diagrama de descomposición Administrar Centros (módulo Administrador principal).

tenimiento y gestión de la información relacionada con los departamentos que formen parte del sistema.



Figura 11.6: Diagrama de descomposición Administrar departamentos (módulo Administrador principal).

Administrar titulaciones (Módulo Administrador principal)

El diagrama de la figura 11.7 muestra la estructura del módulo Administrar titulaciones. Este módulo permitirá al usuario administrador principal realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con las titulaciones que formen parte

del sistema.



Figura 11.7: Diagrama de descomposición Administrar titulaciones (módulo Administrador principal).

Administrar asignaturas (Módulo Administrador principal)

El diagrama de la figura 11.8 muestra la estructura del módulo Administrar asignaturas. Este módulo permitirá al usuario administrador principal realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con las asignaturas que formen parte del sistema.



Figura 11.8: Diagrama de descomposición Administrar asignaturas (módulo Administrador principal).

Administrar usuarios (Módulo Administrador principal)

El diagrama de la figura 11.9 muestra la estructura del módulo Administrar usuarios. Este módulo permitirá al usuario administrador principal realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con los distintos tipos de usuario que formen parte del sistema.



Figura 11.9: Diagrama de descomposición Administrar usuarios (módulo Administrador principal).

Administrar Administradores principales

El diagrama de la figura 11.10 muestra la estructura del módulo Administrar Administradores principales. Este módulo permitirá al usuario administrador principal realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con los administradores principales que formen parte del sistema.



Figura 11.10: Diagrama de descomposición Administrar Administradores principales.

Administrar Administradores de centro (módulo Administrador principal)

El diagrama de la figura 11.11 muestra la estructura del módulo Administrar Administradores de centro. Este módulo permitirá al usuario administrador principal realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con los administradores de centro que formen parte del sistema.



Figura 11.11: Diagrama de descomposición Administrar Administradores de centro (módulo Administrador principal).

Administrar Asesores (módulo Administrador principal)

El diagrama de la figura 11.12 muestra la estructura del módulo Administrar Asesores. Este módulo permitirá al usuario administrador principal realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con los asesores que formen parte del sistema.

Administrar Alumnos (módulo Administrador principal)

El diagrama de la figura 11.13 muestra la estructura del módulo Administrar Alumnos. Este módulo permitirá al usuario administrador principal realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con los alumnos que formen parte del sistema.

Administrar plantillas oficiales

El diagrama de la figura 11.14 muestra la estructura del módulo Administrar plantillas oficiales. Este módulo permitirá al usuario administrador principal realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con las plantillas de entrevista oficiales que formen parte del sistema.



Figura 11.12: Diagrama de descomposición Administrar Asesores (módulo Administrador principal).



Figura 11.13: Diagrama de descomposición Administrar Alumnos (módulo Administrador principal).

Explotación del sistema (Módulo Administrador principal)

El diagrama de la figura 11.15 representa la estructura del módulo Explotación del sistema para el usuario administrador principal. Este módulo permitirá al usuario administrador principal realizar consultas sobre los datos de los diferentes usuarios que pertenecen al sistema en el momento de realizar la consulta o en anteriores cursos académicos.



Figura 11.14: Diagrama de descomposición Administrar plantillas oficiales.



Figura 11.15: Diagrama de descomposición Explotación del sistema (módulo Administrador principal).

Copia de seguridad

El diagrama de la figura 11.16 representa la estructura del módulo Copia de seguridad para el usuario administrador principal. Este módulo permitirá al usuario administrador principal realizar copias de seguridad de los datos existentes en el sistema así como su restauración.

11.2.3. Módulo Administrador de centro

El diagrama de la figura 11.17 representa el módulo Administrador de centro. En primer lugar, el usuario administrador de centro debe validar sus datos de acceso para que se permita o no el acceso a las funciones de las que se compone el módulo.



Figura 11.16: Diagrama de descomposición Copia de seguridad.

Desde este módulo, el administrador de centro podrá acceder a todos los procesos necesarios para organizar correctamente toda la estructura de información de la que se compone el centro al que pertenece.

Además cuenta con un módulo de ayuda disponible en todo momento para el correcto manejo de la aplicación.

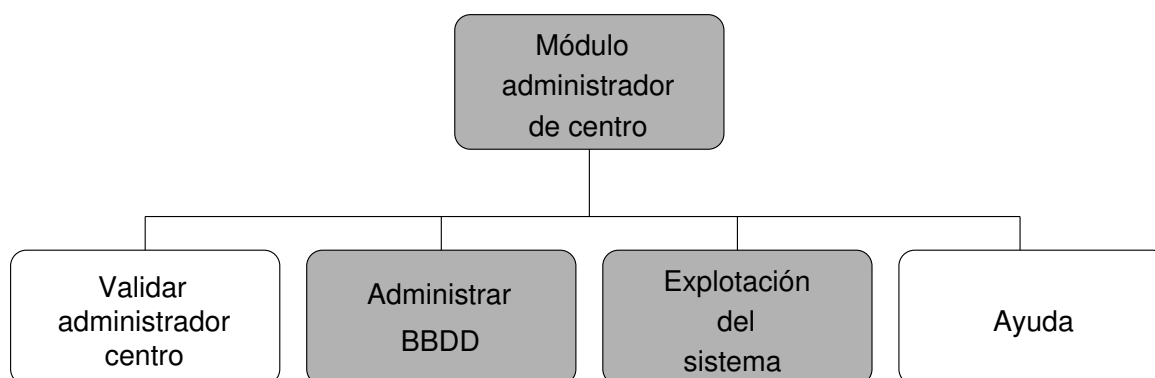


Figura 11.17: Diagrama de descomposición del módulo Administrador de centro.

Administrar BBDD (Módulo Administrador de centro)

El diagrama de la figura 11.18 representa la estructura del módulo Administrar BBDD para el usuario administrador de centro. Desde este módulo se tendrá acceso a las funciones que se encargan de mantener las tablas de la base de datos en las que se almacena la información referente a departamentos, titulaciones, asignaturas, usuarios del centro y a las asignaciones de asesores a alumnos.

Administrar departamentos (Módulo Administrador de centro)

El diagrama de la figura 11.19 muestra la estructura del módulo Administrar departamentos. Este módulo permitirá al usuario administrador de centro realizar el man-



Figura 11.18: Diagrama de descomposición Administrar BBDD (módulo Administrador de centro).

tenimiento y gestión de la información relacionada con los departamentos que formen parte del centro al que pertenece.



Figura 11.19: Diagrama de descomposición Administrar departamentos (módulo Administrador de centro).

Administrar titulaciones (Módulo Administrador de centro)

El diagrama de la figura 11.20 muestra la estructura del módulo Administrar titulaciones. Este módulo permitirá al usuario administrador de centro realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con las titulaciones que formen parte

del centro al que pertenece.



Figura 11.20: Diagrama de descomposición Administrar titulaciones (módulo Administrador de centro).

Administrar asignaturas (Módulo Administrador de centro)

El diagrama de la figura 11.21 muestra la estructura del módulo Administrar asignaturas. Este módulo permitirá al usuario administrador de centro realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con las asignaturas que formen parte del centro al que pertenece.



Figura 11.21: Diagrama de descomposición Administrar asignaturas (módulo Administrador de centro).

Administrar usuarios (Módulo Administrador de centro)

El diagrama de la figura 11.22 muestra la estructura del módulo Administrar usuarios. Este módulo permitirá al usuario administrador de centro realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con los distintos tipos de usuario que formen parte del centro.



Figura 11.22: Diagrama de descomposición Administrar usuarios (módulo Administrador de centro).

Administrar Administradores de centro (módulo Administrador de centro)

El diagrama de la figura 11.23 muestra la estructura del módulo Administrar Administradores de centro. Este módulo permitirá al usuario administrador de centro realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con los administradores de centro que formen parte del centro al que pertenece.

Administrar Asesores (módulo Administrador de centro)

El diagrama de la figura 11.24 muestra la estructura del módulo Administrar Asesores. Este módulo permitirá al usuario administrador de centro realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con los asesores que formen parte del centro al que pertenece.

Administrar Alumnos (módulo Administrador de centro)

El diagrama de la figura 11.25 muestra la estructura del módulo Administrar Alumnos. Este módulo permitirá al usuario administrador de centro realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con los alumnos que formen parte del centro al que pertenece.

Gestionar asignación de asesores a alumnos

El diagrama de la figura 11.26 muestra la estructura del módulo Gestionar asignación de asesores a alumnos. Este módulo permitirá al usuario administrador de centro



Figura 11.23: Diagrama de descomposición Administrar Administradores de centro (módulo Administrador de centro).



Figura 11.24: Diagrama de descomposición Administrar Asesores (módulo Administrador de centro).

realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con las asignaciones de asesores a alumnos que formen parte del centro al que pertenece.

Explotación del sistema (Módulo Administrador de centro)

El diagrama de la figura 11.27 representa la estructura del módulo Explotación del sistema para el usuario administrador de centro. Este módulo permitirá al usuario administrador de centro realizar consultas sobre los datos de los diferentes usuarios del mismo centro al que pertenece en el momento de realizar la consulta o en anteriores



Figura 11.25: Diagrama de descomposición Administrar Alumnos (módulo Administrador de centro).



Figura 11.26: Diagrama de descomposición Gestionar asignación de asesores a alumnos.

cursos académicos.

11.2.4. Módulo Asesores

El diagrama de la figura 11.28 representa el módulo Asesores. En primer lugar, el usuario asesor debe validar sus datos de acceso para que se permita o no el acceso a las funciones de las que se compone el módulo.



Figura 11.27: Diagrama de descomposición Explotación del sistema (módulo Administrador de centro).

Desde este módulo, el asesor podrá acceder a todos los procesos necesarios para organizar correctamente toda la estructura de información que sea de su incumbencia, como reuniones, plantillas de entrevista propias, etc.

Además cuenta con un módulo de ayuda disponible en todo momento para el correcto manejo de la aplicación.



Figura 11.28: Diagrama de descomposición del módulo Asesores.

Administrar BBDD (Módulo Asesores)

El diagrama de la figura 11.29 representa la estructura del módulo Administrar BBDD para el usuario asesor. Desde este módulo se tendrá acceso a las funciones que se encargan de mantener las tablas de la base de datos en las que se almacena la información referente a las reuniones que realizará con los alumnos a los que preste asesoría, sus propias plantillas de entrevista y su información personal.



Figura 11.29: Diagrama de descomposición Administrar BBDD (módulo Asesores).

Gestionar reuniones

El diagrama de la figura 11.30 muestra la estructura del módulo Gestionar reuniones. Este módulo permitirá al usuario asesor realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con las reuniones con alumnos que le pertenezcan.



Figura 11.30: Diagrama de descomposición Gestionar reuniones.

Administrar plantillas de asesor

El diagrama de la figura 11.31 muestra la estructura del módulo Administrar plantillas de asesor. Este módulo permitirá al usuario asesor realizar el mantenimiento y gestión de la información relacionada con las plantillas de entrevista de asesor que formen parte del sistema.

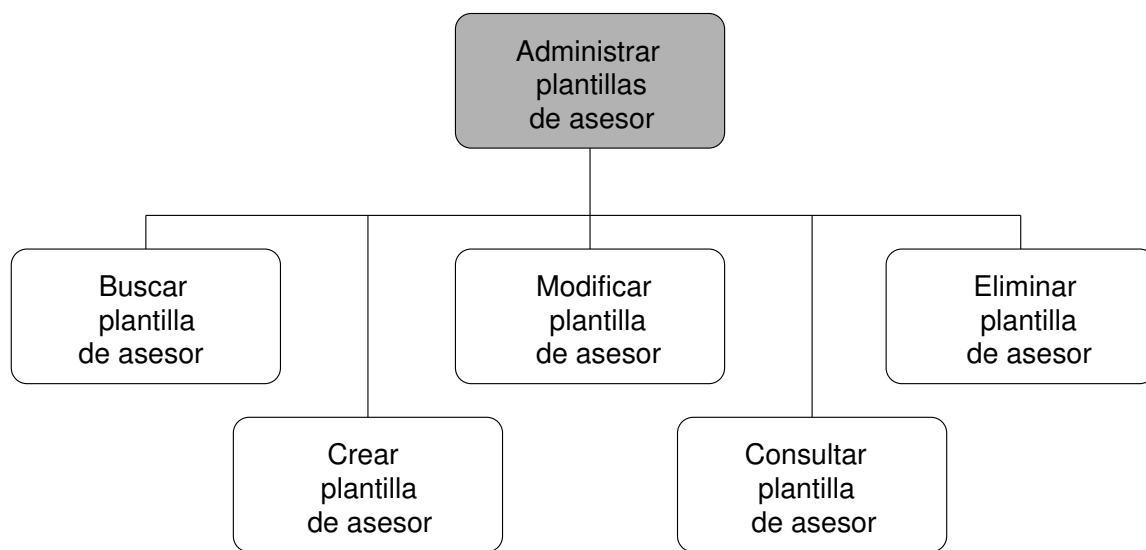


Figura 11.31: Diagrama de descomposición Administrar plantillas de asesor.

Explotación del sistema (Módulo Asesores)

El diagrama de la figura 11.32 representa la estructura del módulo Explotación del sistema para el usuario asesor. Este módulo permitirá al usuario asesor realizar consultas sobre los datos de los diferentes alumnos a los que presta asesoría en el momento de realizar la consulta o en anteriores cursos académicos, de las plantillas de entrevista propias y de las reuniones que tenga pendientes.



Figura 11.32: Diagrama de descomposición Explotación del sistema (módulo Asesores).

11.2.5. Módulo Alumnos

El diagrama de la figura 11.33 representa el módulo Alumnos. En primer lugar, el usuario alumno debe validar sus datos de acceso para que se permita o no el acceso a las funciones de las que se compone el módulo.

Desde este módulo, el alumno podrá acceder a todos los procesos necesarios para organizar correctamente toda su información personal, así como listar las reuniones en las que participe y su historial de asesores.

Además cuenta con un módulo de ayuda disponible en todo momento para el correcto manejo de la aplicación.



Figura 11.33: Diagrama de descomposición del módulo Alumnos.

Explotación del sistema (Módulo Alumnos)

El diagrama de la figura 11.34 representa la estructura del módulo Explotación del sistema para el usuario alumno. Este módulo permitirá al usuario alumno realizar consultas sobre las reuniones que tenga pendientes y sobre su historial de asesores.



Figura 11.34: Diagrama de descomposición Explotación del sistema (módulo Alumnos).

Capítulo 12

Diseño de la interfaz

12.1. Introducción

En este capítulo se van a mostrar, a partir de los criterios establecidos en el capítulo 9, *Especificación de requisitos de la interfaz*, los diseños de las ventanas de la interfaz de usuario. Para ello se hará uso de capturas de pantalla de la propia aplicación. En su diseño se ha intentado que la distribución de los elementos sea intuitivo para que el aprendizaje y uso de la aplicación sea rápido.

12.2. Página principal

Desde esta página se podrá acceder a cada una de las zonas de las que se compone la aplicación (Administrador principal, Administrador de centro, Asesor y Alumno). Además se podrá acceder a la opción de recordar la contraseña de un usuario. La página principal de la aplicación puede observarse en la figura 12.1.



Figura 12.1: Captura de pantalla de la página principal.

12.3. Gestión de la información

Para todas y cada una de las zonas de las que se compone esta aplicación (Administrador principal, Administrador de centro, Asesor y Alumno), la interfaz compartirá bastantes detalles en común, diferenciándose cada una de ellas del resto en el contenido que puede ver y gestionar el usuario que está ejecutando la aplicación, teniendo en cuenta el rol con el que participa. Por ejemplo, un usuario asesor no podrá ver determinadas zonas para la creación de una nueva titulación, ya que es una tarea que no le concierne.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se muestra una captura de pantalla para ejemplificar el diseño de la interfaz común a todas las zonas de la aplicación. Se ha utilizado la zona del Administrador principal por ser la más completa; pero, como se ha comentado antes, el resto de zonas comparten los mismos criterios de diseño, por lo cual la navegabilidad y usabilidad no varía entre zonas. La figura 12.2 muestra un ejemplo del diseño de la interfaz común.



Figura 12.2: Captura de pantalla de la gestión de la información.

Los elementos de la interfaz a destacar están señalados en la imagen con números. A continuación se pasan a detallar:

1. **Logotipo de la Universidad de Córdoba.** Se trata de un enlace que, al pinchar sobre él, nos lleva directamente a la página principal de la Universidad de Córdoba (<http://www.uco.es>).
2. **Nombre completo de la aplicación.**
3. **Sección activa.** Se trata de la sección de la aplicación donde se encuentra el usuario en un momento determinado.
4. **Ir a sección.** Se activa cuando el cursor del ratón se encuentra encima del enlace a una determinada sección. Si pulsamos el botón del ratón navegaremos hasta la sección indicada.
5. **Menú de sesión.** Este menú contiene detalles acerca de la sesión que se encuentra ejecutando en un momento determinado.
 - Para todas las zonas de la aplicación (Administrador principal, Administrador de centro, Asesor y Alumno) estará visible el nombre de usuario que ha iniciado la sesión, así como un enlace directo para ir al inicio de cada zona, y un enlace para salir de la sesión, el cual desconecta al usuario del sistema.
 - Para la zona del administrador de centro se mostrará, además, el centro que sea objeto de administración en ese momento.
 - Para las zonas de Asesor y Alumno se mostrará, además, el curso académico que sea objeto de administración en ese momento.
6. **Menú de secciones.** Es un menú de accesos rápidos para las distintas opciones de las que se compone la sección en la que se encuentra el usuario en un determinado momento, así como accesos al resto de secciones de la aplicación.
7. **Contenido.** En la zona de contenido se mostrará la distinta información que sea necesario detallar en cada momento, teniendo en cuenta dónde se encuentre el usuario en un determinado momento.
8. **Pie de página.** Zona utilizada para exponer alguna otra información que se quiera reflejar. Para esta aplicación se ha utilizado la fecha actual como información en el pie de página.

12.3.1. Lista de elementos

La figura 12.4 muestra un ejemplo de listado de elementos. Como se puede observar, además aparecen elementos importantes que es necesario comentar:

- **Crear nuevos elementos.** Si el usuario dispone de los permisos necesarios aparecerá un icono, representado por una cruz verde junto con el texto *Añadir nuevo*, que permitirá la adición de nuevos elementos.
- **Generar PDF.** Exporta el listado actual al formato PDF.
- **Búsqueda.** Se permite realizar búsquedas entre los elementos que componen la lista mostrada. La figura 12.3 muestra un ejemplo de búsqueda de elementos.



Figura 12.3: Captura de pantalla de una búsqueda de elementos.

- **Ordenamiento.** Como cabecera de la lista de elementos, aparecerá el nombre del conjunto de elementos junto con una flecha indicando el tipo de ordenamiento: ascendente o descendente. Si se trata de elementos de tipo cadena, su ordenamiento se realizará por orden alfabético, y si se trata de elementos numéricos, de mayor a menor y viceversa.
- **Editar elemento.** Si el usuario dispone de los permisos necesarios, aparecerá un icono, representado por un lápiz junto con el texto *Editar*, que permitirá editar el elemento indicado.
- **Eliminar elemento.** Si el usuario dispone de los permisos necesarios, aparecerá un icono, representado por una cruz roja girada 45 grados con respecto a la vertical junto con el texto *Eliminar*, que permitirá eliminar el elemento indicado, previa confirmación.



Figura 12.4: Captura de pantalla de un listado de elementos.

12.3.2. Adición de elementos

La figura 12.5 muestra un ejemplo de creación de un nuevo elemento. Se puede observar que los campos que dependen de otras entidades vienen representados por una lista desplegable, donde se debe elegir el elemento al que hacer referencia. El resto de campos se introducirán a través de cajas de texto. Por último aparece un botón denominado *Confirmar*, el cual intentará crear el elemento en el sistema.

The screenshot shows a web form titled "Añadir asesor curso académico." with a subtitle "Añadir asesor curso académico". The form contains four input fields: "DNI/Pasaporte" with a dropdown menu showing "30303030L", "Curso académico" with an empty text box, "Observaciones" with an empty text box, and "Departamento" with a dropdown menu showing "Física Aplicada". Below the fields is a "Confirmar" button. The dropdown menu for "Departamento" is open, showing a list of departments: Física Aplicada, Microbiología, Agronomía, Genética, Mecánica, and Zoología.

Figura 12.5: Captura de pantalla de la creación de un nuevo elemento.

12.3.3. Actualización de elementos

La figura 12.6 muestra un ejemplo de actualización de un elemento. Como se puede observar, no se diferencia de la interfaz de creación de un nuevo elemento, sino que se obtiene la información del elemento para su posterior modificación.

The screenshot shows a web form titled "Editar asesor curso académico." with a subtitle "Editar asesor curso académico". The form contains four input fields: "DNI/Pasaporte" with a dropdown menu showing "30303030L", "Curso académico" with a text box containing "2010", "Observaciones" with a text box containing "Profesor asociado.", and "Departamento" with a dropdown menu showing "Física Aplicada". Below the fields is a "Confirmar" button.

Figura 12.6: Captura de pantalla de actualización de un elemento.

Capítulo 13

Pruebas

13.1. Introducción

Una de las fases más importantes durante la realización de una aplicación de software es la comprobación del correcto funcionamiento de la misma. Para comprobar que la aplicación satisface todos los objetivos establecidos, y que los acomete de forma satisfactoria, ésta se somete a una serie de pruebas, para determinar su fiabilidad y consistencia. En base a dichas pruebas, se realizan las pertinentes correcciones, hasta obtener un sistema completamente depurado y de calidad.

Las pruebas realizadas han sido las siguientes:

- **Pruebas de desarrollo de la aplicación**

- Instalación del sistema de control de versiones.
- Acceso al sistema de control de versiones.
- Instalación de Django.
- Configuración de Django.
- Instalación de la base de datos.
- Acceso a la base de datos.
- Creación de las tablas en la base de datos.

- **Pruebas de instalación de la aplicación**

- -

- **Pruebas de funcionamiento de la aplicación**

- Acceso al sistema.
- Navegación.
- Privacidad.
- Creación de elementos.
- Actualización de elementos.

- Eliminación de elementos.
- Generación de informes.
- Consulta de la ayuda.

13.2. Pruebas de desarrollo de la aplicación

1. Prueba de instalación del sistema de control de versiones.

- **Descripción:** Instalación del sistema de control de versiones.
- **Problemas encontrados:** No se ha encontrado ningún problema funcional.
- **Soluciones adoptadas:** -

2. Prueba de acceso al sistema de control de versiones.

- **Descripción:** Acceso al sistema de control de versiones.
- **Problemas encontrados:** El servidor del sistema de control de versiones deniega el acceso.
- **Soluciones adoptadas:** Se procede a abrir el puerto 3690 en el servidor del sistema de control de versiones. Dicho puerto es el utilizado por defecto por *Subversion*.

3. Prueba de instalación de Django.

- **Descripción:** Instalación de Django.
- **Problemas encontrados:** No se encontraron problemas.
- **Soluciones adoptadas:** -

4. Prueba de configuración de Django.

- **Descripción:** Configuración de Django.
- **Problemas encontrados:** Las fechas y algunas cadenas de texto no tienen el formato utilizado en España para estos casos.
- **Soluciones adoptadas:** Añadidas las opciones `LANGUAGE_CODE = 'es-es'` y `USE_L10N = True` al fichero de configuración de Django, las cuales solventan este problema.

5. Prueba de instalación de la base de datos.

- **Descripción:** Instalación de la base de datos.
- **Problemas encontrados:** No se encontraron problemas.
- **Soluciones adoptadas:** -

6. Prueba de acceso a la base de datos.

- **Descripción:** Acceso a la base de datos.

- **Problemas encontrados:** No se encontraron problemas.
- **Soluciones adoptadas:** -

7. Prueba de creación de las tablas en la base de datos.

- **Descripción:** Implementación de la base de datos diseñada en el entorno de desarrollo.
- **Problemas encontrados:** El software utilizado, Django, no soporta la creación de claves primarias compuestas en la generación de su modelo de datos.
- **Soluciones adoptadas:** Se han creado claves primarias artificiales, que son controladas por el programador en vez de ser controladas directamente por el software Django. De hecho, para cada tabla con clave primaria compuesta, en realidad sí que se utiliza una clave primaria numérica que utiliza internamente Django para evitar duplicaciones de elementos, pero ésta se obvia en la codificación de la aplicación, donde los distintos elementos son accedidos a través de las claves primarias artificiales.

13.3. Pruebas de instalación de la aplicación

13.4. Pruebas de funcionamiento de la aplicación

1. Prueba de acceso al sistema.

- **Descripción:** Un usuario que participa con distintos roles en la aplicación intenta acceder al sistema. Ejemplos: un antiguo alumno que se ha convertido en profesor, o también un profesor que está matriculado en cualquier otra titulación y quiere acceder como alumno.
- **Problemas encontrados:** No es posible determinar con qué rol desea el usuario acceder al sistema. Al realizarse la identificación exclusivamente por el DNI/Pasaporte del usuario, no se indica la zona del sistema a la que se intenta acceder.
- **Soluciones adoptadas:** Se ha creado una lista desplegable en la zona de autenticación del sistema donde se elegirá el rol con el que intentará entrar el usuario.

2. Prueba de navegación.

- **Descripción:** Se comprueba la navegación a través de la aplicación, comprobando todos los enlaces e intentado acceder a cualquier zona posible.
- **Problemas encontrados:** No se han encontrado problemas funcionales.
- **Soluciones adoptadas:** -

3. Prueba de privacidad.

- **Descripción:** Se intenta acceder a zonas del sistema donde el usuario identificado no tiene permiso de acceso.

- **Problemas encontrados:** Modificando manualmente la url del navegador es posible acceder a zonas del sistema no autorizadas para el usuario identificado. Ejemplo: un usuario Alumno que conozca la url a través de la cual un usuario Administrador principal accede a su zona de la aplicación puede ver su contenido.
- **Soluciones adoptadas:** Se han creado funciones decoradoras¹ para cada tipo de rol que comprueban que se realice un acceso autorizado para cada unas de las funciones de la aplicación.

4. Prueba de creación de elementos.

- **Descripción:** Comprobación de creación de nuevos elementos en el sistema por los usuarios autorizados. Se ha comprobado la creación de los siguientes elementos para los usuarios indicados a continuación:
 - Administrador principal.
 - Centro.
 - Administrador de centro.
 - Centro - Administrador de centro.
 - Titulación.
 - Asignatura.
 - Asignatura Curso Académico.
 - Departamento.
 - Asesor.
 - Asesor Curso Académico.
 - Alumno.
 - Alumno Curso Académico.
 - Matrícula.
 - Calificación Convocatoria.
 - Reunión.
 - Reunión - Pregunta de asesor.
 - Reunión - Pregunta oficial.
 - Plantilla de entrevista oficial.
 - Pregunta oficial.
 - Plantilla de entrevista de asesor.
 - Pregunta de asesor.
 - Administrador de centro.

¹Según Wikipedia [19] (traducción propia): *Un decorador es un objeto Python que puede ser llamado con un único argumento, y que modifica funciones o métodos. Los decoradores son una forma de metaprogramación; mejoran la acción de la función o método al que decoran. El uso convencional de funciones decoradoras es para crear métodos de clase o estáticos, añadir atributos a una función, trazabilidad, definir pre y postcondiciones y sincronización, pero pueden ser usados para mucho más todavía, incluyendo “tail recursion elimination”, “memoization” [sic] e incluso para mejorar la escritura de decoradores.*

- Titulación.
- Asignatura.
- Matrícula.
- Calificación Convocatoria.
- Asesor.
 - Plantilla de asesor.
 - Pregunta de asesor.
 - Reunión individual.
 - Reunión grupal.
 - Pregunta de reunión.
- **Problemas encontrados:** No se han encontrado problemas funcionales en la creación de nuevos elementos.
- **Soluciones adoptadas:** -

5. Prueba de actualización de elementos.

- **Descripción:** Comprobación de actualización de elementos en el sistema por los usuarios autorizados. Se ha comprobado la actualización de los siguientes elementos para los usuarios indicados a continuación:
 - Administrador principal.
 - Centro.
 - Administrador de centro.
 - Centro - Administrador de centro.
 - Titulación.
 - Asignatura.
 - Asignatura Curso Académico.
 - Departamento.
 - Asesor.
 - Asesor Curso Académico.
 - Alumno.
 - Alumno Curso Académico.
 - Matrícula.
 - Calificación Convocatoria.
 - Reunión.
 - Reunión - Pregunta de asesor.
 - Reunión - Pregunta oficial.
 - Plantilla de entrevista oficial.
 - Pregunta oficial.
 - Plantilla de entrevista de asesor.
 - Pregunta de asesor.
 - Administrador de centro.

- Contraseña.
- Titulación.
- Asignatura.
- Matrícula.
- Calificación Convocatoria.
- Asesor.
 - Plantilla de asesor.
 - Pregunta de asesor.
 - Reunión individual.
 - Reunión grupal.
 - Información personal
 - Contraseña.
 - Pregunta de reunión.
- Alumno
 - Información personal.
 - Contraseña.
 - Pregunta de reunión.
- **Problemas encontrados:** No se han encontrado problemas funcionales en la actualización de elementos.
- **Soluciones adoptadas:** -

6. Prueba de eliminación de elementos.

- **Descripción:** Comprobación de eliminación de elementos en el sistema por los usuarios autorizados. Se ha comprobado la actualización de los siguientes elementos para los usuarios indicados a continuación:
 - Administrador principal.
 - Centro.
 - Administrador de centro.
 - Centro - Administrador de centro.
 - Titulación.
 - Asignatura.
 - Asignatura Curso Académico.
 - Departamento.
 - Asesor.
 - Asesor Curso Académico.
 - Alumno.
 - Alumno Curso Académico.
 - Matrícula.
 - Calificación Convocatoria.
 - Reunión.

- Reunión - Pregunta de asesor.
- Reunión - Pregunta oficial.
- Plantilla de entrevista oficial.
- Pregunta oficial.
- Plantilla de entrevista de asesor.
- Pregunta de asesor.
- Administrador de centro.
 - Titulación.
 - Asignatura.
 - Matrícula.
 - Calificación Convocatoria.
- Asesor.
 - Plantilla de asesor.
 - Pregunta de asesor.
 - Reunión individual.
 - Reunión grupal.
 - Pregunta de reunión.
- **Problemas encontrados:** No se han encontrado problemas funcionales en la eliminación de elementos.
- **Soluciones adoptadas:** -

7. Prueba de generación de informes.

- **Descripción:** Comprobación de la generación de informes. Se ha comprobado la generación de los siguientes informes:
 - Administrador principal.
 - Lista de Centros.
 - Lista de Administradores de centro.
 - Lista de Centros - Administradores de centro.
 - Lista de Titulaciones.
 - Lista de Asignaturas.
 - Lista de Asignaturas Curso Académico.
 - Lista de Departamentos.
 - Lista de Asesores.
 - Lista de Asesores Curso Académico.
 - Lista de Alumnos.
 - Lista de Alumnos Curso Académico.
 - Lista de Matrículas.
 - Lista de Calificaciones Convocatoria.
 - Lista de Reuniones.
 - Lista de Reuniones - Preguntas de asesor.

- Lista de Reuniones - Preguntas oficiales.
 - Lista de Plantillas de entrevista oficiales.
 - Lista de Preguntas oficiales.
 - Lista de Plantillas de entrevista de asesor.
 - Lista de Preguntas de asesor.
 - Administrador de centro.
 - Lista de Titulaciones.
 - Lista de Asignaturas.
 - Lista de Matrículas.
 - Lista de Calificaciones Convocatoria.
 - Asesor.
 - Lista de Alumnos.
 - Lista de Plantillas de asesor.
 - Lista de Preguntas de asesor.
 - Lista de Reuniones individuales.
 - Lista de Reuniones grupales.
 - Lista de Preguntas de reunión.
 - Alumno.
 - Lista de reuniones.
 - **Problemas encontrados:** No se han encontrado problemas funcionales en la creación de nuevos elementos.
 - **Soluciones adoptadas:** -
8. Prueba de consulta de la ayuda.
- **Descripción:** Se comprueba la consulta de la ayuda.
 - **Problemas encontrados:** No se han encontrado problemas funcionales a la hora de consultar la ayuda.
 - **Soluciones adoptadas:** -
9. Prueba de creación de copia de seguridad.
- **Descripción:** Se comprueba la creación de copias de seguridad por parte de la aplicación.
 - **Problemas encontrados:** No se han encontrado problemas funcionales a la hora de crear copias de seguridad.
 - **Soluciones adoptadas:** -
10. Prueba de carga de copia de seguridad.
- **Descripción:** Se comprueba la carga de copias de seguridad por parte de la aplicación.
 - **Problemas encontrados:** No se han encontrado problemas funcionales a la hora de cargar copias de seguridad.
 - **Soluciones adoptadas:** -

Capítulo 14

Resultados

Capítulo 15

Conclusiones

Capítulo 16

Futuras mejoras

En este capítulo se van a proponer las posibles futuras mejoras a las que puede ser sometida la aplicación desarrollada en el presente proyecto fin de carrera. Las futuras mejoras son las siguientes:

- Integrar el expediente académico de los alumnos en el sistema desarrollado. Para ello, será necesario realizar la conexión con la base de datos de Sigma (ver [17]), para lo cual se requeriría la autorización correspondiente de la Universidad de Córdoba.
- Mejorar la comunicación entre los distintos usuarios de la aplicación, sobretudo entre asesores y alumnos. Para ello, sería deseable que se pudieran dejar mensajes en el sistema para que, por ejemplo, se pudiera realizar convocatorias públicas a los alumnos.
- Organizar las preguntas de las plantillas por bloques. Esto facilitaría la organización y legibilidad de las entrevistas realizadas por los asesores a los alumnos. Se podrían agrupar por preguntas docentes, salidas profesionales, entorno social, etc.
- Mejorar la gestión de las preguntas de las plantillas, distinguiéndolas por el tipo de respuesta que tengan, por ejemplo:
 - Numérica.
 - Lógica (Sí o No).
 - Descriptiva.
- Permitir la inclusión en el sistema de plantillas de centro. De esta manera, sería más fácil y homogéneo la realización de entrevistas que afecten a un centro en particular.

Índice de figuras

7.1	Diagrama de la entidad Centro.	37
7.2	Diagrama de la entidad Administrador Centro.	39
7.3	Diagrama de la entidad Titulación.	40
7.4	Diagrama de la entidad Asignatura.	42
7.5	Diagrama de la entidad Asignatura Curso Académico.	44
7.6	Diagrama de la entidad Departamento.	45
7.7	Diagrama de la entidad Asesor.	46
7.8	Diagrama de la entidad Asesor Curso Académico.	48
7.9	Diagrama de la entidad Plantilla Entrevista Asesor.	50
7.10	Diagrama de la entidad Pregunta Asesor.	51
7.11	Diagrama de la entidad Alumno.	53
7.12	Diagrama de la entidad Alumno Curso Académico.	57
7.13	Diagrama de la entidad Matrícula.	59
7.14	Diagrama de la entidad Calificación Convocatoria.	60
7.15	Diagrama de la entidad Plantilla Entrevista Oficial.	61
7.16	Diagrama de la entidad Pregunta Oficial.	63
7.17	Diagrama de la entidad Reunión.	64
7.18	Diagrama de la interrelación AC-C.	68
7.19	Diagrama de la interrelación C-T.	69
7.20	Diagrama de la interrelación T-A.	70
7.21	Diagrama de la interrelación A-ACA.	71
7.22	Diagrama de la interrelación A-AICA.	72
7.23	Diagrama de la interrelación AICA-M.	73
7.24	Diagrama de la interrelación ACA-M.	74
7.25	Diagrama de la interrelación M-CC.	75
7.26	Diagrama de la interrelación Ase-AseCA.	77
7.27	Diagrama de la interrelación D-AseCA.	77
7.28	Diagrama de la interrelación AseCA-PEA.	78
7.29	Diagrama de la interrelación PEA-PA.	79
7.30	Diagrama de la interrelación AseCA-AlCA.	81
7.31	Diagrama de la interrelación PEO-PO.	81
7.32	Diagrama de la interrelación AICA-R.	82
7.33	Diagrama de la interrelación R-PO.	83
7.34	Diagrama de la interrelación R-PA.	85
7.35	Diagrama Entidad-Relación.	86
8.1	Ejemplo de proceso simple.	88

8.2	Ejemplo de proceso compuesto.	88
8.3	Ejemplo de flujo.	88
8.4	Ejemplo de almacén.	89
8.5	Ejemplo de entidad externa.	89
8.6	Diagrama de contexto.	90
8.7	Nivel de abstracción 1: Módulos principales.	92
8.8	Nivel de abstracción 2: Administrador principal.	94
8.9	Nivel de abstracción 2: Administrador de centro.	95
8.10	Nivel de abstracción 2: Asesores.	96
8.11	Nivel de abstracción 2: Alumnos.	97
8.12	Nivel de abstracción 3: Administrar BBDD (módulo Administrador principal).	97
8.13	Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Administrador principal).	98
8.14	Nivel de abstracción 3: Copia de seguridad.	98
8.15	Nivel de abstracción 3: Administrar BBDD (módulo Administrador de centro).	99
8.16	Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Administrador de centro).	99
8.17	Nivel de abstracción 3: Administrar BBDD (módulo Asesores).	100
8.18	Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Asesores).	101
8.19	Nivel de abstracción 3: Explotación del sistema (módulo Alumnos).	101
8.20	Nivel de abstracción 4: Administrar centros.	102
8.21	Nivel de abstracción 4: Administrar departamentos (módulo Administrador principal).	103
8.22	Nivel de abstracción 4: Administrar titulaciones (módulo Administrador principal).	104
8.23	Nivel de abstracción 4: Administrar asignaturas (módulo Administrador principal).	105
8.24	Nivel de abstracción 4: Administrar usuarios (módulo Administrador principal).	106
8.25	Nivel de abstracción 4: Administrar plantillas oficiales.	107
8.26	Nivel de abstracción 4: Administrar departamentos (módulo Administrador de centro).	108
8.27	Nivel de abstracción 4: Administrar titulaciones (módulo Administrador de centro).	109
8.28	Nivel de abstracción 4: Administrar asignaturas (módulo Administrador de centro).	110
8.29	Nivel de abstracción 4: Administrar usuarios (módulo Administrador de centro).	111
8.30	Nivel de abstracción 4: Gestionar asignación de asesores a alumnos.	112
8.31	Nivel de abstracción 4: Gestionar reuniones.	113
8.32	Nivel de abstracción 4: Administrar plantillas de asesor.	114
8.33	Nivel de abstracción 5: Administrar Administradores principales.	115
8.34	Nivel de abstracción 5: Administrar Administradores de centro (módulo Administrador principal).	116

8.35 Nivel de abstracción 5: Administrar Asesores (módulo Administrador principal).	117
8.36 Nivel de abstracción 5: Administrar Alumnos (módulo Administrador principal).	118
8.37 Nivel de abstracción 5: Administrar Administradores de centro (módulo Administrador de centro).	119
8.38 Nivel de abstracción 5: Administrar Asesores (módulo Administrador de centro).	120
8.39 Nivel de abstracción 5: Administrar Alumnos (módulo Administrador de centro).	121
10.1 Diagrama Relacional.	161
11.1 Componentes de los Diagramas de descomposición.	169
11.2 Diagrama de descomposición general.	170
11.3 Diagrama de descomposición del módulo Administrador principal.	171
11.4 Diagrama de descomposición Administrar BBDD (módulo Administrador principal).	171
11.5 Diagrama de descomposición Administrar Centros (módulo Administrador principal).	172
11.6 Diagrama de descomposición Administrar departamentos (módulo Administrador principal).	172
11.7 Diagrama de descomposición Administrar titulaciones (módulo Administrador principal).	173
11.8 Diagrama de descomposición Administrar asignaturas (módulo Administrador principal).	173
11.9 Diagrama de descomposición Administrar usuarios (módulo Administrador principal).	174
11.10 Diagrama de descomposición Administrar Administradores principales.	174
11.11 Diagrama de descomposición Administrar Administradores de centro (módulo Administrador principal).	175
11.12 Diagrama de descomposición Administrar Asesores (módulo Administrador principal).	176
11.13 Diagrama de descomposición Administrar Alumnos (módulo Administrador principal).	176
11.14 Diagrama de descomposición Administrar plantillas oficiales.	177
11.15 Diagrama de descomposición Explotación del sistema (módulo Administrador principal).	177
11.16 Diagrama de descomposición Copia de seguridad.	178
11.17 Diagrama de descomposición del módulo Administrador de centro.	178
11.18 Diagrama de descomposición Administrar BBDD (módulo Administrador de centro).	179
11.19 Diagrama de descomposición Administrar departamentos (módulo Administrador de centro).	179
11.20 Diagrama de descomposición Administrar titulaciones (módulo Administrador de centro).	180

11.21Diagrama de descomposición Administrar asignaturas (módulo Administrador de centro).	180
11.22Diagrama de descomposición Administrar usuarios (módulo Administrador de centro).	181
11.23Diagrama de descomposición Administrar Administradores de centro (módulo Administrador de centro).	182
11.24Diagrama de descomposición Administrar Asesores (módulo Administrador de centro).	182
11.25Diagrama de descomposición Administrar Alumnos (módulo Administrador de centro).	183
11.26Diagrama de descomposición Gestionar asignación de asesores a alumnos.	183
11.27Diagrama de descomposición Explotación del sistema (módulo Administrador de centro).	184
11.28Diagrama de descomposición del módulo Asesores.	184
11.29Diagrama de descomposición Administrar BBDD (módulo Asesores).	185
11.30Diagrama de descomposición Gestionar reuniones.	185
11.31Diagrama de descomposición Administrar plantillas de asesor.	186
11.32Diagrama de descomposición Explotación del sistema (módulo Asesores).	186
11.33Diagrama de descomposición del módulo Alumnos.	187
11.34Diagrama de descomposición Explotación del sistema (módulo Alumnos).	187
12.1 Captura de pantalla de la página principal.	189
12.2 Captura de pantalla de la gestión de la información.	190
12.3 Captura de pantalla de una búsqueda de elementos.	192
12.4 Captura de pantalla de un listado de elementos.	192
12.5 Captura de pantalla de la creación de un nuevo elemento.	193
12.6 Captura de pantalla de actualización de un elemento.	193

Bibliografía

- [1] **Carmona Varo, F., y Cerruela García, G.** (2009).
Portal para la asesoría académica.
Proyecto fin de carrera. Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas.
Escuela Politécnica Superior, Universidad de Córdoba.
- [2] **Debian GNU/Linux** (2009).
Sitio web oficial del sistema operativo.
url: <http://www.debian.org/> [Consulta: 20 junio 2009].
- [3] **Django** (2009).
Sitio oficial del proyecto.
url: <http://www.djangoproject.com/> [Consulta: 20 junio 2009].
- [4] **Joomla!** (2010).
Sitio oficial del proyecto.
url: <http://www.joomla.org/> [Consulta: 9 febrero 2010].
- [5] **Kate** (2009).
Sitio oficial del editor de textos.
url: <http://kate-editor.org/> [Consulta: 20 junio 2009].
- [6] **Kile** (2009).
Sitio oficial del editor de Tex/Latex.
url: <http://kile.sourceforge.net/> [Consulta: 20 junio 2009].
- [7] **Latex** (2009).
Sitio oficial del proyecto L^AT_EX.
url: <http://www.latex-project.org/> [Consulta: 20 junio 2009].
- [8] **Luque Ruiz, I., Gómez-Nieto, M. A. et al.** (2001).
Bases de Datos: Desde Chen hasta Codd con ORACLE.
Departamento de Informática y Análisis Numérico.
Universidad de Córdoba.
Editorial RA-MA. ISBN: 84-7897-478-4.
- [9] **Microsoft** (2009).
Sitio oficial de la compañía.
url: <http://www.microsoft.com/> [Consulta: 20 junio 2009].

- [10] **MySQL**, Sun Microsystems (2009).
Sitio oficial del sistema gestor de bases de datos.
url: <http://www.mysql.com/>
- [11] **Oracle** (2009).
Sitio oficial del sistema gestor de bases de datos.
url: <http://www.oracle.com/> [Consulta: 20 junio 2009].
- [12] **PHP** (2009).
Sitio oficial del lenguaje.
url: <http://www.php.net/> [Consulta: 20 junio 2009].
- [13] **Pin-Shan S. Chen, P.** (1976).
The Entity-Relationship Model: Toward a Unified View of Data.
ACM Transactions on Database Systems. Páginas 9-36. ISSN:0362-5915.
- [14] **PostgreSQL** (2009).
Sitio oficial del sistema gestor de bases de datos.
url: <http://www.postgresql.org/> [Consulta: 20 junio 2009].
- [15] **Python** (2009).
Sitio oficial del lenguaje.
url: <http://www.python.org/> [Consulta: 20 junio 2009].
- [16] **Ruby** (2009).
Sitio oficial del lenguaje.
url: <http://www.ruby-lang.org/> [Consulta: 20 junio 2009].
- [17] **Sigma** (2010).
Presentación de Sigma.
url: <http://www.uco.es/gestion/sigma/> [Consulta: 24 junio 2010].
- [18] **Subversion** (2009).
Sitio oficial del sistema de control de versiones.
url: <http://subversion.tigris.org/> [Consulta: 20 junio 2009].
- [19] **Wikipedia - Decorador** (2009).
Sitio oficial del proyecto.
url: http://en.wikipedia.org/wiki/Python_syntax_and_semantics [Consulta: 24 diciembre 2010].
- [20] **Wikipedia - Framework** (2009).
Sitio oficial del proyecto.
url: <http://es.wikipedia.org/wiki/Framework> [Consulta: 24 diciembre 2010].

Apéndice A

Reglamento regulador de la figura del Asesor Académico

Acuerdo del Consejo de Gobierno de 27 de junio de 2008, por el que aprueba el Reglamento regulador de la figura del Asesor Académico

El art. 46.2 de la Ley Orgánica de Universidades establece que los estudiantes tienen derecho a *“la orientación e información por la Universidad sobre las actividades de la misma que les afecten”* y al *“asesoramiento y asistencia por parte de profesores y tutores en el modo en que se determine”*. En la misma línea, el art. 117 de los Estatutos de la Universidad de Córdoba se refiere específicamente a los sistemas de tutoría y a la atención específica al alumnado del primer curso; y más concretamente, el art. 194 reitera el derecho del estudiante a *“ser asistido y orientado en sus estudios mediante un eficaz sistema de tutorías”* y a *“recibir de la Universidad orientación y asesoramiento en lo referente a su formación académica y profesional”*.

Son estos derechos del alumnado a la orientación, tutoría y asesoramiento los que se intentan garantizar y satisfacer mediante la creación de la figura del Asesor Académico que, además, también cuenta con el respaldo del Plan Estratégico y del Plan Propio de Calidad de la Enseñanza de la Universidad de Córdoba.

Por otra parte, el artículo 77 los Estatutos de la Universidad de Córdoba establece que son funciones de los Vicedecanos y Subdirectores *“Ejercer la acción tutorial de estudiantes universitarios y preuniversitarios en la elección de titulaciones e itinerarios curriculares”* así como *“Promover la orientación profesional de los estudiantes”*. Aunque los Estatutos atribuyen ciertas funciones de tutoría a los Vicedecanos, la realidad muestra que ésta no se ejerce con toda la dedicación que los objetivos de calidad exigen actualmente y ello hace necesario completar esa acción mediante la creación de esta figura que, además, tiene un ámbito de actuación más amplio.

La asesoría académica es una acción docente de orientación al alumnado con la finalidad de participar en su formación integral, potenciando su desarrollo académico y personal, así como su proyección social y profesional. El interés por las asesorías está muy relacionado con la calidad de la enseñanza, la cual afecta al rendimiento y a la satisfacción del alumnado. Además, algunos aspectos de la docencia universitaria actual hacen especialmente aconsejable la creación de la figura del Asesor Académico. Entre ellos, se encuentran la heterogeneidad del alumnado actual, la optatividad en los planes de estudio vigentes, el impacto de las reformas en estos planes, el ingreso en el mercado laboral de los egresados, y la necesidad de una mejor atención al estudiante y de un trato más personal y directo.

Esta labor de asesoría es distinta al de las tutorías académicas de las asignaturas, que son inherentes a la función de profesor y que realiza cada docente en su asignatura con su grupo de estudiantes. En estas últimas, los profesores supervisan el trabajo del estudiante, orientan, resuelven dudas, aconsejan bibliografía, revisan trabajos y pruebas, etc., pero siempre dentro del ámbito de la propia asignatura. Por su parte, como se ha indicado anteriormente, la asesoría académica tiene una aplicación más amplia y genérica.

Esta normativa fue aprobada con carácter provisional por acuerdo de Consejo de Gobierno de 3 de mayo de 2007. A lo largo de este curso académico, su aplicación no ha planteado ningún tipo de problema y no se ha recibido propuesta de modificación alguna, por lo que procede ya su aprobación definitiva, introduciendo en el texto originario algunas mejoras formales y modificaciones de pequeño calado.

En virtud de lo expuesto y de conformidad con las competencias atribuidas al Consejo de Gobierno por los Estatutos de la Universidad de Córdoba, y de acuerdo con la Comisión Asesora de la Calidad de la Universidad de Córdoba,

SE ACUERDA

Reglamento regulador de la figura del Asesor Académico

Artículo 1. Objetivos generales de la Asesoría Académica

Los objetivos generales de la Asesoría Académica son:

- Facilitar el progreso del estudiante en su desarrollo personal, proporcionándole técnicas y habilidades de estudio y estrategias para rentabilizar mejor el propio esfuerzo.
- Favorecer la integración del estudiante en su Centro y la Universidad, potenciando su desarrollo universitario en el más amplio sentido de la palabra.
- Ayudar al estudiante a diseñar su plan curricular, en función de sus intereses y posibilidades.
- Reforzar el espíritu crítico de los estudiantes con respecto a su propia actitud ante los estudios y su futura profesión.
- Reforzar una conciencia realista en relación al propio trabajo del estudiante y sentar así las bases de una correcta autoevaluación.
- Detectar problemas académicos que puedan tener los estudiantes y contribuir a su solución.
- Aproximar al alumnado al contexto laboral y profesional relacionado con su titulación.

Artículo 2. Funciones del Asesor Académico

Con el objeto de alcanzar los mencionados objetivos generales, y sin perjuicio de las funciones estatutariamente atribuidas a los vicedecanos o subdirectores, las funciones del Asesor Académico son:

- Ofrecer apoyo e información a los estudiantes sobre los diferentes servicios de su Centro y de la Universidad.
- Asesorar al estudiante en el proceso de matriculación y en los aspectos relativos a su itinerario curricular.
- Facilitar el desarrollo de habilidades y estrategias de aprendizaje del estudiante.
- Identificar aspectos que interfieren en el desarrollo académico del estudiante.
- Fomentar la participación del estudiante en actividades de mejora de su formación.
- Hacer el seguimiento académico del estudiante.
- Llevar a cabo una coordinación con los otros asesores de la titulación y con el coordinador de la misma.
- Potenciar la relación del estudiante con el mundo social y laboral.
- Orientar e informar al estudiante sobre cualquier duda en relación con los aspectos académicos que se le puedan plantear durante su estancia en la Universidad.

Artículo 3. Requisitos y deberes del Asesor Académico

1. El Asesor Académico debe ser un profesor funcionario o contratado a tiempo completo, con conocimiento del Plan de Estudios, motivado por la mejora de la enseñanza y con la posibilidad de dedicar el tiempo necesario a la relación personal con sus alumnos.

2. Las cualidades que debe poseer el Asesor Académico son: accesibilidad, flexibilidad, credibilidad, capacidad de escuchar y un cierto conocimiento del mundo laboral.

3. El Asesor Académico debe asistir a los cursos de formación inicial y continua que se programen desde el Centro o desde el Vicerrectorado competente en la materia.

Artículo 4. Lista o registro de Asesores Académicos

1. En cada Centro, bajo la responsabilidad de su Dirección, existirá una lista o registro de Asesores Académicos, en el que se podrán inscribir todos aquellos profesores adscritos al Centro que quieran ejercer funciones de asesoría académica.

2. La inclusión en dicha lista o registro se efectuará por resolución del Decano o Director, previa solicitud del interesado, una vez verificada la concurrencia de los requisitos y cualidades personales, y oído el Consejo de Estudiantes.

3. La baja en la mencionada lista o registro también será acordada por el Decano o Director cuando concurra alguna de las siguientes causas:

- A petición propia, mediante un escrito razonado a la Dirección del Centro.
- Inadecuado cumplimiento de sus funciones, previa propuesta de la Comisión de Docencia y del Coordinador de la Titulación afectada.
- Pérdida de los requisitos y cualidades personales exigidos para su nombramiento.
- No haber ejercido funciones de asesoría académica en dos cursos académicos consecutivos.
- Baja en la adscripción al Centro.
- Ausencia injustificada a los cursos de formación inicial y continua que se organicen para los asesores académicos del Centro.

4. La baja será comunicada al profesor afectado mediante un escrito razonado del Director del Centro.

Artículo 5. Asignación de Asesores Académicos

1. En el momento de formalizar su primera matrícula, a cada estudiante se le informará sobre la figura del Asesor Académico y se le asignará uno de los inscritos en la lista o registro del Centro.

2. La asignación será aleatoria aunque, en los casos en que sea posible, la Dirección del Centro procurará que la distribución de Asesores procedentes de las diferentes áreas de conocimiento sea proporcional a los créditos que éstas tengan en la titulación.

3. Cada Asesor Académico tendrá a su cargo un máximo de 25 estudiantes. A criterio de la Dirección del Centro se procurará guardar la equidad y proporcionalidad de la distribución entre el profesorado y las áreas de conocimiento del Centro.

4. Si por falta de Asesores Académicos no se pudiera realizar una asignación a todos los estudiantes, por parte de la Dirección del Centro y del Vicerrectorado competente se tomarán las medidas oportunas para solucionar dicho problema, pudiendo arbitrarse mecanismos en los que sólo se asignen Asesores a aquellos estudiantes que lo soliciten expresamente o adoptando otras medidas de estímulo e información entre el profesorado.

5. La asignación se comunicará a los interesados y a los órganos y servicios competentes a los efectos oportunos (contabilización como tarea docente, etc.).

6. El Asesor tendrá a su cargo a los estudiantes que se le asignen durante el tiempo que permanezcan en la titulación, es decir, desde su ingreso hasta que finalicen sus estudios o los abandonen.

7. Hasta en dos cursos académicos consecutivos, un Asesor Académico inscrito en el registro o lista podrá solicitar motivadamente que se le excluya de la asignación de estudiantes.

Artículo 6. Cambio y suplencia en la asignación de Asesor Académico

1. En los casos de incompatibilidad o falta de entendimiento entre el Asesor y el estudiante, la dirección del Centro podrá realizar un cambio de Asesor, a petición de cualquiera de las partes.
2. Si, por cualquier motivo, un Asesor Académico causara baja en la lista o registro del Centro, los alumnos que tuviera a su cargo se asignarían por la Dirección del Centro a otro Asesor, informando de todo ello a los órganos y servicios académicos competentes a los efectos oportunos.
3. En caso de que, por circunstancias excepcionales, el Asesor no pudiera llevar a cabo temporalmente sus funciones, se lo comunicará a la dirección del Centro, que buscará a otro Asesor que realice la suplencia.

Artículo 7. Distribución temporal de la acción asesora

1. En la segunda y sucesivas matrículas, y antes de cada proceso de matriculación, el Asesor, por iniciativa de éste, tendrá una entrevista con sus estudiantes asignados. Asimismo, el Asesor deberá entrevistarse con los estudiantes asignados al menos una vez cada cuatrimestre.
2. El Asesor deberá aceptar las peticiones debidamente fundamentadas de entrevista por parte de sus estudiantes en cualquier momento del curso. Asimismo, podrá convocar a todos o a parte de ellos cuando lo crea conveniente.

Artículo 8. Mecánica de la acción asesora

1. A partir del primer año, cada estudiante deberá consultar con su Asesor antes de realizar la matrícula del siguiente curso y éste le deberá recomendar las asignaturas en las que sería coherente y lógico que se matriculara en función de los resultados del curso anterior y con la finalidad de evitar un exceso en el número de asignaturas matriculadas. Estas recomendaciones no serán vinculantes, pero el Asesor tomará nota de las discrepancias entre lo que aconseja y la decisión final del estudiante.
2. El Asesor aconsejará a cada estudiante la mejor forma de abordar las distintas asignaturas, las estrategias que debería seguir, las técnicas de estudio, etc.
3. El Asesor tendrá un historial de cada uno de sus estudiantes (incluyendo una fotografía reciente de los mismos y datos de contacto postal, telefónico y por Internet) en el que figurarán sus recomendaciones, comentarios y aquellos aspectos que considere de interés.

Artículo 9. Coordinación y seguimiento

Los Asesores Académicos y los vicedecanos o subdirectores que ejerzan funciones de tutoría actuarán coordinadamente, siguiendo las directrices que al respecto apruebe el Director o Decano del Centro. Los Asesores se reunirán con la Dirección del Centro un mínimo de dos veces al año, para hacer un seguimiento de la labor realizada.

Artículo 10. Utilización de la información

El Asesor comunicará a la Dirección del Centro cualquier problema en la organización académica o desarrollo de las enseñanzas del que tenga conocimiento en el ejercicio de su función. En cualquier caso, la información procedente de los estudiantes será confidencial.

Artículo 11. Contabilización como tarea docente

La acción asesora se contabilizará en el Plan Docente del Departamento y el Plan de Organización con dos créditos por curso académico. La mera inscripción en el registro o lista de Asesores Académicos del Centro no comportará reducción alguna.