Proyecto Fin de Carrera

Ingeniería Informática

Diseño e implementación de un sistema de información basado en Servicios Web para la gestión de ofertas de empleo y candidatos

ANEXOS

Autor:

Mariola Valiente Clavero

Director:

Ignacio Vilalta Esteban

Ponente:

Sergio Ilarri Artigas

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Centro Politécnico Superior
Universidad de Zaragoza
Edificio Ada Byron
C/ María de Luna, 1
50018 Zaragoza

Diciembre 2010

TABLA DE CONTENIDOS

ANEXO A: DOCUMENTO DE OBJETIVOS DEL PROYECTO 2
A1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO 2
A2.- PERSONAS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO 2
A3.- ALCANCE DEL PROYECTO 2
A4.- PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES 5
A5.- PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO 5
A5.1.- Estructura de descomposición del proyecto (EDP) 6
A5.2.- Listado de las actividades 7
A6.- ENTREGABLES DEL PROYECTO 17
ANEXO B: ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN 19
B1.- DEFINICIÓN DEL SISTEMA 19
B1.1.- Determinación del alcance del sistema 19
B1.2.- Identificación del entorno tecnológico 36
B1.3.- Identificación de los usuarios participantes y finales 38
B2.- ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS 39
B2.1.- Obtención de requisitos 39
B2.2.- Especificación de casos de uso 42
B3.- ANÁLISIS DE SUBSISTEMAS 54
B3.1.- Gestión de datos Maestros 54
B3.2.- Módulo de seguridad 54
B3.3.- Conexión de los subsistemas 54
B4.- ANÁLISIS DE LOS CASOS DE USO 55
B4.1.- Identificación de las clases asociadas a cada caso de uso 55
B4.2.- Descripción de la interacción de objetos 56
B5.- ANÁLISIS DE CLASES 58
B6.- DEFINICIÓN DE INTERFACES DE USUARIO 59
B6.1.- Especificación de principios generales de la interfaz 59
B6.2.- Identificación de perfiles y diálogos 60
B6.3.- Especificación de formatos individuales de la interfaz 60
B6.4.- Especificación del comportamiento dinámico de la interfaz 68
B6.5- Especificación de formatos de impresión 71

B7.- ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS SOFTWARE (ERS) 71
B8.- ESPECIFICACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS 71
B8.1.- Definición del alcance de las pruebas 71
B8.2.- Definición de los requisitos del entorno de pruebas 72
B8.3.- Definición de las pruebas de aceptación del sistema 72
ANEXO C: DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN 75
C1.- DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA 75
C1.1.- Definición de niveles de arquitectura 75
C1.2.- Identificación de requisitos de diseño y construcción 76
C1.3.- Identificación de subsistemas de diseño 76
C1.4.- Especificación de excepciones 77
C1.5.- Especificación del entorno tecnológico 78
C1.6.- Especificación de requisitos de seguridad 81
C2.- DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE SOPORTE 81
C2.1.- Diseño de subsistemas de soporte 81
C2.2.- Identificación de mecanismos genéricos de diseño 82
C3.- DISEÑO DE CASOS DE USO FINALES 83
C3.1.- Identificación de clases asociadas a un caso de uso 83
C4.- DISEÑO DE CLASES DEL SISTEMA 88
C5.- DISEÑO DE CLASES DEL SERVICIO DE IDENTIFICACIÓN 90
C6.- DISEÑO FÍSICO DE DATOS 91
C6.1.- Diseño del modelo físico de datos 91
C6.2.- Especificación de los caminos de acceso a los datos 93
C6.3.- Optimización del modelo físico de datos 94
C6.4.- Especificación de la distribución de datos 94
C6.5.- Especificación del modelo físico de datos 95
C7.- ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN 99
C7.1.- Especificación del entorno de construcción 99
C7.2.- Definición de componentes y especificaciones de construcción 100
C8.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PLAN DE PRUEBAS 103
C8.1.- Especificación del entorno de pruebas 103
C8.2.- Especificación técnica de niveles de pruebas 103

C8.3.- Revisión de la planificación de pruebas 104
ANEXO D: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN 106
D1.- TECNOLOGÍAS EMPLEADAS 106
D1.1.- C# 106
D1.2.- JavaScript 106
D1.3.- AJAX (Asynchronous JavaScript And XML) 107
D2.- SOFTWARE DE DESARROLLO 107
D2.1.- Microsoft SQL Server 2005 107
D2.2.- SQL Server Management Studio Express 107
D2.3.- Microsoft Visual Studio 2005 107
D2.4.- Macromedia Dreamweaver 8 108
D2.5.- Internet Information Services (IIS) 108
D3.- ÁRBOLES DE DIRECTORIOS 108
D3.1.- Comex.RRHH.SQLServer.DAL 108
D3.2.- Comex.RRHH.SQLServer.IDAL 112
D3.3.- Comex.RRHH.Model 113
D3.4.- Comex.RRHH.BLL 114
D3.5.- Comex_RRHH 115
D4.- MÓDULO DE GESTIÓN DE MAESTROS 119
D5.- MÓDULO DE SEGURIDAD 124
D4.1.- Seguimiento del proceso de identificación 124
D4.2.- Explicación teórica del proceso de identificación 125
D5.- EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS UNITARIAS 127
D6.- EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE INTEGRACIÓN 128
D7.- EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DEL SISTEMA 131
ANEXO E: MANUAL DE USUARIO 132
E1.- MENÚ PRINCIPAL 132
E2.- BUSCADOR 133
E3.- CANDIDATOS POR OFERTA 137
E4.- OFERTAS 140
E5.- ALTA DE CANDIDATO 142
DATOS PERSONALES 142

CONOCIMIENTOS 145
EXPERIENCIAS 147
ENTREVISTAS 149
E6.- ALTA DE OFERTA 153
E.7.- ALERTAS 156
E.8.- ADMINISTRACIÓN 156
E.9.- USUARIOS 158
ANEXO F: MANUAL DE INSTALACIÓN 160
F1.- INSTALACIÓN DE IIS 160
F2.- PUBLICACIÓN DE LA APLICACIÓN 161
F3.- INSTALACIÓN DE LA APLICACIÓN DE GESTIÓN DE CANDIDATOS 163
ANEXO G: PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 170
G1.- PLANES DE CALIDAD EN COMEX GRUPO IBÉRICA 170
G2.- IDENTIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE CALIDAD 171
G2.1.- Constitución del equipo de aseguramiento de la calidad 171
G2.2.- Determinación de los sistemas de información objeto de aseguramiento de la calidad 171
G2.3.- Identificación de las propiedades de calidad 171
G3.- CREACIÓN DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD 172
G3.1.- Necesidad del plan para las alternativas propuestas 172
G3.2.- Alcance del plan de aseguramiento de calidad 172
G3.3.- Impacto en el coste del sistema 173
G4.- ADECUACIÓN DEL PLAN A LA SOLUCIÓN 173
G4.1.- Estándar de proceso de documentación 173
G4.2.- Estándar de documentos 173
G4.3.- Estándar de intercambio de documentos 175
G4.4.- Estándar de codificación 175
ANEXO H: PLAN DE GESTIÓN DE CONFIGURACIONES 178
H.1.- INTRODUCCIÓN 178
H1.1.- Alcance y propósito 178
H1.2.- Términos claves 178
H.2.- GESTIÓN DE LAS CONFIGURACIONES SOFTWARE 179

H2.1.- Organización y responsabilidades 179
H.3.- IDENTIFICACIÓN DE CONFIGURACIONES 180
H3.1.- Líneas base 180
H.4.- CONTROL DE CONFIGURACIONES 180
H4.1.- Control de código y documentación 180
H4.2.- Control de medios 180
H4.3.- Control de cambios de la documentación 181
ANEXO I: ACTAS DE REUNIONES 183
ANEXO J: GESTIÓN DEL PROYECTO 185
J.1.- PLANIFICACIÓN 185
J1.1.- Selección de la estrategia de desarrollo 185
J1.2.- Planificación detallada de actividades y recursos necesarios 186
J.2.- ASIGNACIÓN DETALLADA DE TAREAS 198
J.3.- SEGUIMIENTO DE TAREAS 198
J.4.- DIRECCIÓN DE RIESGOS 198
J4.1.- Fuentes principales de riesgo 198
J4.2.- Plan de dirección de riesgos (Plan de Contingencia) 200
J.5.- ANÁLISIS Y REGISTRO DE LA INCIDENCIA 201
J5.1.- Analizar el impacto 201
J5.2.- Propuesta de solución de la incidencia 202
J5.3.- Registrar la incidencia 202
J.6.- GESTIÓN DE CAMBIOS DE REQUISITOS 202
J.7.- REUNIONES DE SEGUIMIENTO 203
ANEXO K: GLOSARIO 205
ANEXO L: CIERRE DEL PROYECTO 209
L.1.- FUNCIONALIDAD 209
L.2.- TECNOLOGÍA 209
L.3.- EQUIPO TÉCNICO 209
L.4.- FORMACIÓN RECIBIDA 209
L.5.- PREVISIONES 209
L.6.- RESULTADOS 209
L.7.- COMPARATIVAS 210

L.8.- DESVIACIONES QUE NO VOLVERÍA A TOMAR 211

TABLA DE FIGURAS

Fig. A.1.- Estructura de Descomposición del Proyecto (EDP) 6
Fig. B.1.- Interfaz de alta de oferta 21
Fig. B.2.- Interfaz de alta de pregunta 22
Fig. B.3.- Interfaz de alta de candidato 24
Fig. B.4.- Interfaz de alta de conocimiento.....25
Fig. B.5.- Interfaz de alta de experiencia 26
Fig. B.6.- Interfaz de alta de entrevista 28
Fig. B.7.- Interfaz de envío de email 29
Fig. B.8.- Interfaz de envío de mensaje de texto 29
Fig. B.9.- Interfaz de alertas 30
Fig. B.10.- Interfaz de administración de parámetros 30
Fig. B.11.- Interfaz de administración de preguntas fijas 31
Fig. B.12.- Interfaz de búsqueda de candidatos 32
Fig. B.13.- Interfaz de búsqueda de candidatos por oferta 33
Fig. B.14.- Interfaz de búsqueda de ofertas 34
Fig. B.15.- Interfaz de alta de usuarios.....35
Fig. B.16.- Diferencia entre cliente pesado y ligero 37
Fig. B.17.- Arquitectura de dos niveles 37
Fig. B.18.- Arquitectura de tres niveles 38
Fig. B.19.- Diagrama de Casos de Uso general 43
Fig. B.20.- Diagrama de Casos de Uso: servicio Web de Identificación.....44
Fig. B.21.- Diagrama de Casos de Uso: servicio Web de gestión de datos Maestros.....45
Fig. B.22.- Diagrama de Actividades: servicio Web de Identificación 46
Fig. B.23.- Diagrama de Actividades: Alta.....47
Fig. B.24.- Diagrama de Actividades: Baja 47
Fig. B.25.- Diagrama de Actividades: Modificar datos 48
Fig. B.26.- Diagrama de Actividades: Alta de oferta 49
Fig. B.27.- Diagrama de Actividades: Alta de candidato 50
Fig. B.28.- Diagrama de Actividades: Alta de entrevista 51
Fig. B.29.- Diagrama de Actividades: Módulos de Búsqueda.....52
Fig. B.30.- Diagrama de Actividades: Administración 53

Fig. B.31.- Diagrama de Componentes: subsistemas 55
Fig. B.32.- Diagrama de Análisis de Clases 59
Fig. B.33.- Interfaz de acceso a la aplicación 61
Fig. B.34.- Interfaz de alta de candidato 63
Fig. B.35.- Interfaz de alta de oferta 64
Fig. B.36.- Interfaz de alta de entrevista 67
Fig. B.37.- Interfaz búsqueda de candidatos 68
Fig. B.38.- Ejemplos de mensajes 70
Fig. C.1.- Arquitectura de tres capas 75
Fig. C.2.- Acceso en una arquitectura de tres capas 76
Fig. C.3.- Diagrama de capas lógicas del sistema 77
Fig. C.4.- Componentes de una aplicación Web ASP.NET 80
Fig. C.5.- Diagrama de Estructuras General. Diseño de subsistemas 82
Fig. C.6.- Diagrama de Clases del sistema 89
Fig. C.7.- Diseño UML de la Base de Datos 92
Fig. C.8.- Caminos lógicos de la Base de Datos Maestra 93
Fig. C.9.- Caminos lógicos de la Base de Datos propia de la aplicación 94
Fig. C.10.- Elementos del Servidor para acceder a la Base de Datos 95
Fig. D.1.- Enterprise Library 109
Fig. D.2.- Comex.RRHH.SQLServer.DAL 109
Fig. D.3.- Comex.RRHH.SQLServer.IDAL 112
Fig. D.4.- Comex.RRHH.SQLServer.Model 113
Fig. D.5.- Comex.RRHH.SQLServer.BLL 115
Fig. D.6.- Árbol de directorios de Comex_RRHH 119
Fig. D.7.- Pasos para configurar WSE 3.0 122
Fig. D.8.- Métodos del servicio Web Maestros 123
Fig. D.9.- Obtención de un certificado X509Certificate2 124
Fig. E.1.- Interfaz acceso a la aplicación 132
Fig. E.2.- Menú de la aplicación 132
Fig. E.3.- Interfaz de visualización de estadísticas candidatos 133
Fig. E.4.- Interfaz del buscador de candidatos 134
Fig. E.5.- Interfaz de envío de correo electrónico 136

Fig. E.6.- Interfaz de envío de mensajes de texto 137
Fig. E.7.- Parámetros de la búsqueda de candidatos por oferta 137
Fig. E.8.- Resultados de la búsqueda de candidatos por oferta 138
Fig. E.9.- Interfaz varias entrevistas Candidato – Oferta 138
Fig. E.10.- Interfaz de visualización de un candidato 139
Fig. E.11.- Parámetros de la búsqueda de ofertas 140
Fig. E.12.- Resultados de la búsqueda de ofertas 140
Fig. E.13.- Interfaz de visualización de ofertas 141
Fig. E.14.- Interfaz de modificación de oferta 142
Fig. E.15.- Interfaz de alta de candidato 143
Fig. E.16.- Interfaz de visualización de conocimientos 145
Fig. E.17.- Interfaz de alta de conocimiento 146
Fig. E.18.- Interfaz de visualización de experiencias 147
Fig. E.19.- Interfaz de alta de experiencia 148
Fig. E.20.- Interfaz de visualización de entrevistas 149
Fig. E.21.- Interfaz de alta de entrevista 150
Fig. E.22.- Interfaz de visualización de preguntas por entrevista 152
Fig. E.23.- Interfaz de alta de oferta 154
Fig. E.24.- Interfaz de alta de preguntas 155
Fig. E.25.- Interfaz de alertas 156
Fig. E.26.- Interfaz de administración de parámetros 157
Fig. E.27.- Interfaz de administración de preguntas fijas 157
Fig. E.28.- Interfaz de alta de usuarios 158
Fig. F.1.- Instalación de Internet Information Server (ISS) 160
Fig. F.2.- Publicación de Sitio Web 161
Fig. F.3.- Selección del destino de la publicación 162
Fig. F.4.- Documentos generados en la publicación 162
Fig. F.5.- Servicios de Internet Information Server 163
Fig. F.6.- Selección de un nuevo directorio virtual 163
Fig. F.7.- Creación de un nuevo directorio virtual I 164
Fig. F.8.- Creación de un nuevo directorio virtual II 164
Fig. F.9.- Creación de un nuevo directorio virtual III 165

Fig. F.10.- Creación de un nuevo directorio virtual IV 165
Fig. F.11.- Creación de un nuevo directorio virtual V 166
Fig. F.12.- Creación de un nuevo directorio virtual VI 166
Fig. G.1.- Transformación del CMMI nivel 2 al CMMI nivel 3 170
Fig. G.2.- Configuración de página 174
Fig. J.1.- Esquema genérico de la estrategia de desarrollo 185
Fig. J.2.- Esquema genérico del prototipo evolutivo 186
Fig. J.3.- Gantt original: Dirección del Proyecto 187
Fig. J.4.- Gantt original: Análisis del Sistema de Información 188
Fig. J.5.- Gantt original: Diseño del Sistema de Información 189
Fig. J.6.- Gantt original: Construcción del Sistema de Información 190
Fig. J.7.- Gantt original: Implantación del Sistema de Información 191
Fig. J.8.- Gantt definitivo: Dirección del Proyecto 192
Fig. J.9.- Gantt definitivo: Análisis del Sistema de Información 193
Fig. J.10.- Gantt definitivo: Diseño del Sistema de Información 194
Fig. J.11.- Gantt definitivo: Construcción del Sistema de Información 195
Fig. J.12.- Gantt definitivo: Implantación y Aceptación del Sistema de Información 196
Fig. J.13.- Distribución de horas iniciales 196
Fig. J.14.- Distribución de horas finales 197
Fig. L.1.- Comparativa de horas 210

ANEXO A: DOCUMENTO DE OBJETIVOS DEL PROYECTO

Como su nombre indica, este anexo se encargará de mostrar con mayor detalle cuales son los objetivos del proyecto y especificar el proceso que se seguirá a la hora de la construcción de los documentos.

A1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

Se pretende construir una aplicación para el Departamento de Recursos Humanos de la empresa Comex grupo Ibérica.

Dicha aplicación llevará a efecto todas las tareas correspondientes al departamento antes mencionado, que son las siguientes:

- Gestión y seguimiento de las ofertas de empleo publicadas y sus preguntas asociadas.
- Gestión de los candidatos: datos personales, conocimientos y experiencias.
- Gestión de las entrevistas y de las valoraciones asociadas a sus preguntas.
- Gestión de las comunicaciones entre empresa y candidatos.
- Gestión de las alertas de la aplicación.
- Administración de las preguntas fijas y de los parámetros de la aplicación.
- Módulos de búsqueda de candidatos y de ofertas.
- Alta de usuarios.
- Seguridad.
- Relaciones con el módulo de gestión de datos Maestros.
- Almacenamiento de *Logs*.

A2.- PERSONAS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

- **Proyectando:** Dña. Mariola Valiente Clavero.
- **Director del proyecto:** D. Ignacio Vilalta Esteban.
- **Ponente del proyecto:** D. Sergio llarri Artigas.
- **Usuarios finales:** Departamento de Recursos Humanos de 'Comex grupo Ibérica'.

A3.- ALCANCE DEL PROYECTO

Este proyecto está dirigido a mejorar el proceso de Gestión de Recursos Humanos (incluyendo ofertas de empleo, candidatos, entrevistas a realizar a los candidatos, contratación, etc.) en el Departamento de Recursos Humanos de Comex grupo Ibérica.

Se intentará conseguir una economía de tiempo, impresos y una mayor eficiencia a la hora de desarrollar un cometido por parte del departamento antes mencionado.

Se quiere lograr que el responsable del departamento pueda hacer su trabajo perdiendo el mínimo tiempo posible y desarrollándolo con una sola aplicación, y no como se hacía hasta el momento, que era necesario utilizar varias.

A continuación se detallan las diferentes funcionalidades del sistema según las tareas que debe gestionar la aplicación:

Gestión y seguimiento de las ofertas de empleo publicadas y sus preguntas asociadas

- Se podrán crear nuevas ofertas de empleo o copiar a partir de ofertas ya existentes.
- Se incorporará información asociada al puesto o al salario ofertado.
- Se podrán gestionar las preguntas asociadas a cada oferta: partiendo de unas preguntas fijas, copiándolas de una oferta ya existente o añadiendo nuevas preguntas.

Gestión de candidatos: datos personales, conocimientos y experiencias

- Se podrán crear nuevos candidatos a partir de sus datos personales.
- Se podrán adjuntar documentos asociados a los candidatos, tales como su fotografía o su currículum vitae.
- Para cada uno de los candidatos se podrá añadir información asociada a su experiencia laboral y sus conocimientos.
- Cada candidato podrá asociarse a una o varias ofertas.
- Se hará un seguimiento de las entrevistas realizadas a los candidatos para cada una de las ofertas, así como el estado en el que se encuentran.

Gestión de entrevistas y las valoraciones de sus preguntas asociadas

- Se podrán crear nuevas entrevistas, a través de las cuales se podrá hacer un seguimiento de los candidatos para las distintas ofertas. Cada entrevista contendrá las respuestas dadas por el candidato a cada una de las preguntas formuladas, y permitirá registrar una serie de valoraciones cualitativas y cuantitativas por parte del entrevistador.
- Cada entrevista llevará asociado el estado en el que se encuentra, así como la persona que la ha realizado, para aquellos casos en los que sea necesario más de un proceso de selección. Para cada uno de los procesos, la aplicación calculará automáticamente la puntuación obtenida por el candidato, promediando la valoración técnica obtenida como resultado de las preguntas formuladas y la valoración personal indicada por el entrevistador.
- Aquellos candidatos que finalmente sean contratados, pasarán a formar parte de los Recursos Humanos de la empresa. Este trámite será gestionado por la propia

aplicación a través de servicios Web. Para lograr la confidencialidad de los datos, estos servicios estarán basados en el protocolo *WSE 3.0.*

Gestión de las comunicaciones entre empresa y candidatos

- La aplicación dispondrá de varias vías de comunicación para que la empresa se pueda poner en contacto con el candidato: por correo electrónico o por mensaje de texto.

Gestión de Alertas de la aplicación

- La empresa desarrolla un programa de "Recomendación de Empleados", de forma que cualquier empleado de la empresa que recomiende a un candidato que a su vez sea finalmente contratado será remunerado económicamente. Esta remuneración se hace en dos plazos, a los 6 y 12 meses desde la contratación. Por ello, la aplicación contará con un sistema de alertas que, transcurridos dichos periodos, recordará al administración que se han de hacer efectivos dichos pagos.

Administración de preguntas fijas y parámetros de la aplicación

- Determinadas preguntas de las realizadas durante las entrevistas son fijas, es decir, se deben realizar en todo tipo de entrevistas independientemente de las características de estas. Se permitirá gestionar las preguntas de este tipo.
- Determinados parámetros de la aplicación se podrán configurar desde la administración del sistema.

Módulos de búsqueda de candidatos y ofertas

- Un buscador permitirá filtrar los candidatos según variables como el nombre, el puesto, posibles empresas donde han trabajado, etc.
- Se podrá buscar a los candidatos asociados a determinada oferta.
- Un buscador permitirá filtrar las ofertas según su nombre o su descripción, mostrándolas en forma de listado.
- Se podrá imprimir el currículum vitae de los candidatos que se seleccionen.

Alta de usuarios

- Se podrá dar de alta nuevos usuarios con permisos de acceso a la aplicación a partir del nombre y la contraseña.

Seguridad

- La identificación con el sistema se hará utilizando técnicas de criptografía existentes.
- El nombre de usuario y contraseña se cifrarán para aportar mayor seguridad al Sistema.

Relaciones con módulo de gestión de datos Maestros

- La aplicación de gestión de recursos estará estrechamente relacionada con otro módulo, el de gestión de datos Maestros de Comex, ya que aquellos candidatos

que sean contratados pasarán por este módulo para ser finalmente insertados en la base de datos Maestra de la empresa.

- Este módulo aportará los nombres de los recursos humanos disponibles en la empresa, para realizar la labor de recomendar candidatos.
- Para el desarrollo del módulo de gestión de datos Maestros se implementará un servicio Web bajo el protocolo WSE 3.0 [18].

Almacenamiento de *logs*

- Todos los accesos y operaciones que se realicen en la aplicación serán registrados en un fichero para su posterior comprobación.

A4.- PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES

- **Con el Director del Proyecto:**

Reuniones físicas periódicas en las que se controlará el desarrollo del proyecto. Debido a que el puesto de trabajo del proyectando está próximo al del Director, ambos podrán intercambiar opiniones en cualquier momento que estén disponibles. Aunque se dé esta premisa, también se podrá utilizar el correo electrónico para dudas concretas.

- **Con el Ponente del Proyecto:**

Reuniones físicas periódicas en las que igualmente se controlará el desarrollo del proyecto. En este caso se tendrá que utilizar el correo electrónico para citarse en el CPS, ya que el proyectando realiza el proyecto en una empresa distanciada del Campus Universitario.

- **Con los usuarios finales:**

Reuniones físicas que se mantendrán siempre que el proyectando necesite cierta información que anteriormente no se ha mencionado o no ha quedado claro, para ello el Director será el intermediario en la preparación de las mismas. Una vez concluida la aplicación se informará de este evento a dichos usuarios y se realizarán pruebas para la comprobación del correcto funcionamiento de la aplicación.

A5.- PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

En este apartado se destacará la metodología a seguir a lo largo del proyecto, la cual nos permitirá llevar un orden adecuado de las tareas para facilitarnos la elaboración del mismo.

La elección ha sido la metodología **Métrica v3** [17] que siendo muy extensa para cubrir sistemas de tamaño reducido, es flexible y abierta a la hora de definir los documentos que deben salir de cada fase. Esta metodología no sólo facilita la generación de la documentación del proyecto mientras se realiza cada una de las tareas de desarrollo, sino que también ofrece una visión unificada, clara, ampliable y flexible de cada uno de los procesos realizados.

Como esta metodología es muy extensa, se realizará un estudio de la misma para poder ajustarla a las necesidades del proyecto.

A5.1.- Estructura de descomposición del proyecto (EDP)

La figura A.1 muestra la estructura jerárquica de la descomposición funcional de los procesos, actividades y tareas del proyecto.

La metodología **Métrica v3** descompone cada uno de los procesos en actividades, y éstas a su vez en tareas. El orden asignado a las actividades no debe interpretarse como secuencia en su realización, ya que éstas pueden realizare en orden diferente a su numeración o bien en paralelo. Sin embargo, no se dará por acabado un proceso hasta no haber finalizado todas las actividades del mismo determinadas al inicio del proyecto.

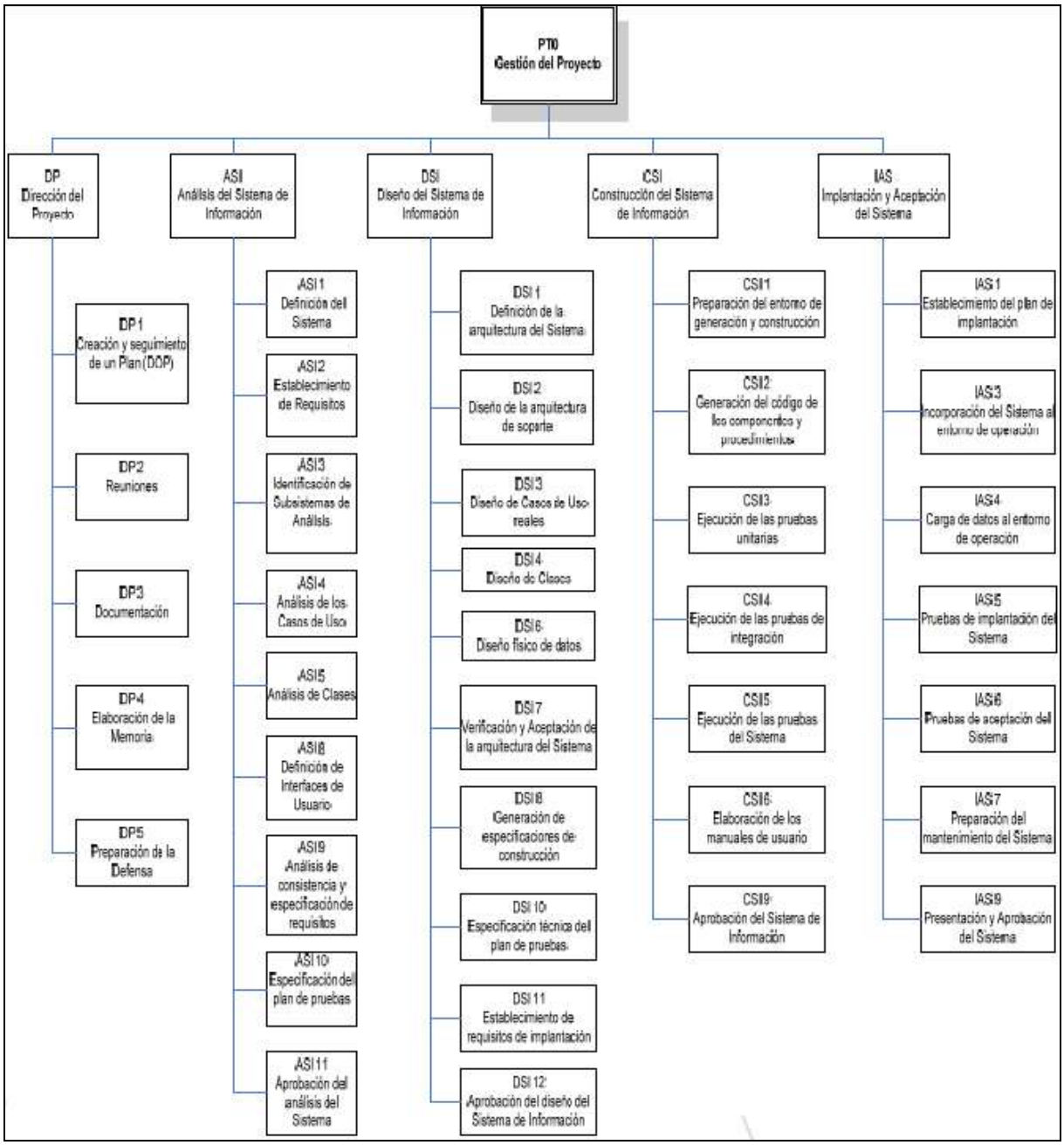


Fig. A.1.- Estructura de Descomposición del Proyecto (EDP)

A5.2.- Listado de las actividades

A continuación se pasará a explicar en más detalle cada uno de los paquetes EDP anteriormente mencionados:

DP Dirección del Proyecto

El objetivo de este proceso es la elaboración de una memoria donde se refleje todo lo utilizado en la elaboración del proyecto (decisiones, diagramas, etc.), y así poder ser evaluada por un Tribunal.

- ***DP 1 Creación y seguimiento de un Plan (DOP):***

Esta actividad pretende llevar a cabo un control del proyecto, es decir, mostrará el trabajo realizado y el que haya que realizar según los objetivos marcados. A saber: objetivos, alcance, riesgos, posibles mejoras, etc.

Tareas:

DP 1.1 Seguimiento del Plan de Objetivos.

DP 1.2 Seguimiento del Plan de Alcance.

DP 1.3 Seguimiento del Plan de Riesgos.

- ***DP 2 Reuniones:***

Durante el tiempo que dure el proyecto, se mantendrán una serie de reuniones para aclarar términos y hacer un seguimiento del mismo. Las reuniones se harán sobre todo con el Director/Ponente del Proyecto, aunque también podrán mantenerse con los clientes, como usuarios finales de la aplicación.

Estas reuniones serán preparadas con anterioridad a la fecha de las mismas, a fin de concretar los temas o detalles que posteriormente serán tratados.

Tareas:

DP 2.1 Preparación de las reuniones.

DP 2.2 Reuniones.

DP 2.3 Elaboración de actas de cada una de las reuniones.

- ***DP 3 Documentación:***

Antes de reflejar algo en la memoria hay que documentarse acerca de lo que se va a necesitar para la correcta elaboración del proyecto. Esta actividad se dedica a este aspecto. La documentación incluye tanto el cómo, como el qué se debe hacer.

Tareas:

DP 3.1 Recopilar información.

DP 3.2 Leer y entender la información.

DP 3.3 Reflejar en la memoria la información necesaria.

• ***DP 4 Elaboración de la Memoria***

Una vez concluido el proyecto, se entregará un documento a un Tribunal, el cual evaluará al proyectando. Este documento es la memoria. Deben reflejarse todos los pasos a seguir durante la vida del proyecto, metodologías a utilizar, diagramas, algunos aspectos técnicos de implementación, etc.

Lo más importante a la hora de hacer la memoria es explicar siempre por qué se hacen las cosas y/o por qué no se hacen otras cosas. Con ello se demuestra que se han barajado varias posibilidades antes de elegir una.

Tareas:

DP 4.1 Redactar la memoria.

DP 4.2 Entrega de la memoria al Ponente del proyecto.

• ***DP 5 Preparación de la Defensa***

La última actividad de la Dirección del Proyecto es la preparación de la defensa.

Tareas:

DP 5.1 Elaboración de un documento en PowerPoint con los datos más relevantes del proyecto y con los pasos que se han seguido.

DP 5.2 Ensayo de la defensa.

DP 5.3 Defensa del proyecto.

ASI Análisis del Sistema de Información

El objetivo de este proceso es la obtención de una especificación detallada del Sistema de Información que satisfaga las necesidades de información de los usuarios y sirva de base para el posterior diseño del sistema.

• ***ASI 1 Definición del Sistema***

Esta actividad tiene como objetivo realizar una descripción del sistema, delimitando su alcance, estableciendo las interfaces con otros sistemas e identificando a los usuarios representativos.

Tareas:

ASI 1.1 Determinación del alcance del Sistema.

ASI 1.2 Identificación del entorno tecnológico.

ASI 1.3 Especificación de estándares y normas.

ASI 1.4 Identificación de los usuarios participantes y finales.

• ***ASI 2 Establecimiento de Requisitos***

En esta actividad se lleva a cabo la definición, análisis y validación de los requisitos a partir de la información facilitada por el usuario.

El objetivo de esta actividad es obtener un catálogo detallado de los requisitos, a partir del cual se pueda comprobar que los productos generados en las actividades de modelización se ajustan a los requisitos del usuario.

Tareas:

ASI 2.1 Obtención de requisitos.

ASI 2.2 Especificación de Casos de Uso.

ASI 2.3 Análisis de requisitos.

ASI 2.4 Validación de requisitos.

• ***ASI 3 Análisis de subsistemas***

El objetivo de esta actividad es facilitar el análisis del Sistema de Información, llevando a cabo la descomposición del sistema en subsistemas.

Tareas:

ASI 3.1 Determinación de subsistemas.

ASI 3.2 Integración de subsistemas.

• ***ASI 4 Análisis de los Casos de Uso***

El fin de esta actividad es identificar las clases cuyos objetos son necesarios para realizar un caso de uso y describir su comportamiento mediante la interacción de dichos objetos.

Las tareas de esta actividad no se realizan de forma secuencial sino en paralelo, con continuas realimentaciones entre ellas y con las realizadas en las actividades 'Establecimiento de Requisitos' (ASI 2), 'Análisis de Clases' (ASI 5) y 'Definición de Interfaces de Usuario' (ASI 8).

Tareas:

ASI 4.1 Identificación de clases asociadas a un Caso de Uso.

ASI 4.2 Descripción de la interacción de objetos.

• ***ASI 5 Análisis de Clases***

Esta actividad tiene por objeto describir cada una de las clases que han surgido, identificando las responsabilidades que tienen asociadas, sus atributos, y las relaciones entre ellas.

Tareas:

ASI 5.1 Identificación de responsabilidades y atributos.

ASI 5.2 Identificación de asociaciones y agregaciones.

ASI 5.3 Identificación de generalizaciones.

• ***ASI 8 Definición de Interfaces de Usuario***

En esta actividad se especifican las interfaces entre el sistema y el usuario: formatos de pantallas, diálogos e informes principalmente. El objetivo es realizar un análisis de los procesos del sistema de información en los que se requiere una interacción con el usuario, con el fin de crear una interfaz que satisfaga todos los requisitos establecidos, teniendo en cuenta los diferentes perfiles de aquellos a quienes va dirigido.

El propósito es construir una interfaz de usuario acorde a sus necesidades: flexible, coherente, eficiente y sencillo de utilizar, teniendo en cuenta la facilidad de cambio a otras plataformas si fuera necesario.

Tareas:

ASI 8.1 Especificación de principios generales de la interfaz.

ASI 8.2 Identificación de perfiles de acceso y cuadros de diálogo.

ASI 8.3 Especificación de formatos individuales de la interfaz de pantalla.

ASI 8.4 Especificación del comportamiento dinámico de la interfaz.

ASI 8.5 Especificación de los formatos de impresión de la interfaz y de los documentos.

• ***ASI 9 Análisis de consistencia y especificación de requisitos***

El objetivo de esta actividad es garantizar la calidad de los distintos modelos generados en el proceso de Análisis del Sistema de Información, y asegurar que los usuarios y los analistas tienen el mismo concepto del sistema.

Tareas:

ASI 9.1 Verificación de los modelos.

ASI 9.2 Análisis de consistencia entre modelos.

ASI 9.3 Validación de los modelos.

ASI 9.4 Elaboración de la 'Especificación de Requisitos Software'.

• ***ASI 10 Especificación del plan de pruebas***

En esta actividad se inicia la definición del plan de pruebas, el cual sirve como guía para la realización de las pruebas, y permite verificar que el sistema de información cumple las necesidades establecidas por el usuario, con las debidas garantías de calidad.

Tareas:

ASI 10.1 Definición del alcance de las pruebas.

ASI 10.2 Definición de los requisitos del entorno de pruebas.

ASI 10.3 Definición de las pruebas de Aceptación del Sistema.

• ***ASI 11 Aprobación del análisis del Sistema***

En esta actividad se envía el análisis realizado al Director del Proyecto para que compruebe si es correcto.

Tareas:

ASI 11.1 Envío del análisis al Director del proyecto.

ASI 11.2 Reunión con el Director del proyecto.

ASI 11.3 Corrección del análisis en caso de errores.

DSI Diseño del Sistema de Información

El objetivo del proceso de 'Diseño del Sistema de Información' (DSI) es la definición de la arquitectura del sistema y del entorno tecnológico que le va a dar soporte, junto con la especificación detallada de los componentes del sistema de información. A partir de dicha información se generan todas las especificaciones de construcción relativas al propio sistema, así como la descripción técnica del plan de pruebas, la definición de los requisitos de implantación y el diseño de los procedimientos de migración y carga inicial.

- ***DSI 1 Definición de la arquitectura del Sistema***

En esta actividad se define la arquitectura general del Sistema de Información, especificando las distintas particiones físicas del mismo, la descomposición lógica en subsistemas de diseño y la ubicación de cada subsistema en cada partición, así como la especificación detallada de la infraestructura tecnológica necesaria para dar soporte al Sistema de Información.

Tareas:

DSI 1.1 Definición de niveles de arquitectura.

DSI 1.2 Identificación de requisitos de diseño y construcción.

DSI 1.3 Especificación de excepciones.

DSI 1.4 Especificación de estándares y normas de diseño y construcción.

DSI 1.5 Especificación del entorno tecnológico.

DSI 1.6 Especificación de requisitos de operación y seguridad.

- ***DSI 2 Diseño de la arquitectura de soporte***

En esta actividad se lleva a cabo la especificación de la arquitectura de soporte, que comprende el diseño de los subsistemas de soporte identificados en la actividad de 'Definición de la Arquitectura del Sistema' (DSI 1), y la determinación de los mecanismos genéricos de diseño.

Tareas:

DSI 2.1 Diseño de subsistemas de soporte.

DSI 2.2 Identificación de mecanismos genéricos de diseño.

• ***DSI 3 Diseño de Casos de Uso finales***

Esta actividad tiene como propósito especificar el comportamiento del sistema de información para un caso de uso, mediante objetos o subsistemas de diseño que interactúan, y determinar las operaciones de las clases e interfaces de los distintos subsistemas de diseño.

Tareas:

DSI 3.1 Identificación de clases asociadas a un caso de uso.

DSI 3.2 Diseño de la realización de los Casos de Uso.

DSI 3.3 Revisión de la interfaz de usuario.

DSI 3.4 Revisión de subsistemas de diseño e interfaces.

• ***DSI 4 Diseño de Clases***

El propósito de esta actividad es transformar el modelo de clases lógico, que proviene del análisis, en un modelo de clases de diseño. Dicho modelo recoge la especificación detallada de cada una de las clases, es decir, sus atributos, operaciones, métodos, y el diseño preciso de las relaciones establecidas entre ellas, bien sean de agregación, asociación o jerarquía.

Tareas:

DSI 4.1 Identificación de clases adicionales.

DSI 4.2 Diseño de asociaciones y agregaciones.

DSI 4.3 Identificación de atributos de las clases.

DSI 4.4 Identificación de operaciones de las clases.

DSI 4.5 Diseño de la jerarquía.

DSI 4.6 Descripción de métodos de las operaciones.

DSI 4.7 Especificación de las necesidades de migración y de la carga inicial de datos.

• ***DSI 6 Diseño físico de datos***

En esta actividad se define la estructura física de datos que utilizará el sistema, a partir del modelo lógico de datos normalizado o modelo de clases, de manera que teniendo presentes las características específicas del sistema de gestión de datos concreto a utilizar, los requisitos establecidos para el sistema de información, y las particularidades del entorno tecnológico, se consiga una mayor eficiencia en el tratamiento de los datos.

Tareas:

DSI 6.1 Diseño del modelo físico de datos.

DSI 6.2 Especificación de los caminos de acceso a los datos.

DSI 6.3 Optimización del modelo físico de datos.

DSI 6.4 Especificación de la distribución de datos.

• ***DSI 7 Verificación y Aceptación de la arquitectura del Sistema***

El objetivo de esta actividad es garantizar la calidad de las especificaciones del diseño del sistema de información y la viabilidad del mismo, como paso previo a la generación de las especificaciones de construcción.

Tareas:

DSI 7.1 Verificación de las especificaciones de diseño.

DSI 7.2 Análisis de consistencia de las especificaciones de diseño.

DSI 7.3 Aceptación de la arquitectura del Sistema.

• ***DSI 8 Generación de especificaciones de construcción***

En esta actividad se generan las especificaciones para la construcción del sistema de información, a partir del diseño detallado. El producto resultante es el conjunto de las especificaciones de construcción del Sistema de Información.

Tareas:

DSI 8.1 Especificación del entorno de construcción.

DSI 8.2 Definición de componentes y subsistemas de construcción.

DSI 8.3 Elaboración de especificaciones de construcción.

DSI 8.4 Elaboración de especificaciones del modelo físico de datos.

• ***DSI 10 Especificación de la técnica del plan de pruebas***

En esta actividad se realiza la especificación de detalle del plan de pruebas del Sistema de Información para cada uno de los niveles de prueba establecidos en el proceso 'Análisis del Sistema de Información' (ASI).

Tareas:

DSI 10.1 Especificación del entorno de pruebas.

DSI 10.2 Especificación técnica de niveles de pruebas.

DSI 10.3 Revisión de la planificación de pruebas.

• ***DSI 11 Establecimiento de requisitos de implantación***

En esta actividad se completa el catálogo de requisitos con aquellos relacionados con la documentación que el usuario requiere para operar con el nuevo sistema, y los relativos a la propia implantación del sistema en el entorno de operación.

Tareas:

DSI 11.1 Especificación de requisitos de documentación de usuario.

DSI 11.2 Especificación de requisitos de implantación.

• ***DSI 12 Aprobación del diseño del Sistema de Información***

En esta actividad se envía el diseño realizado al Director del Proyecto para que compruebe si es correcto.

Tareas:

DSI 12.1 Envío del diseño al Director del proyecto.

DSI 12.2 Reunión con el Director del proyecto.

DSI 12.3 Corrección del diseño en caso de errores.

CSI Construcción del Sistema de Información

En este proceso se genera el código de los componentes del Sistema de Información, se desarrollan todos los procedimientos de operación y seguridad y se elaboran todos los manuales de usuario final y de explotación con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento del Sistema para su posterior implantación.

• ***CSI 1 Preparación del entorno de generación y construcción***

El objetivo de esta actividad es asegurar la disponibilidad de todos los medios y facilidades para lograr que se pueda llevar a cabo la construcción del Sistema de Información.

Tareas:

CSI 1.1 Implantación de la base de datos física o ficheros.

CSI 1.2 Preparación del entorno de construcción.

• ***CSI 2 Generación del código de los componentes y procedimientos***

El objetivo de esta actividad es la codificación de los componentes del Sistema de Información, a partir de las especificaciones de construcción obtenidas en el proceso 'Diseño del Sistema de Información' (DSI), así como la construcción de los procedimientos de operación y seguridad establecidos para el mismo.

Tareas:

CSI 2.1 Implementación del código de acceso a la Base de Datos.

CSI 2.1.1 Introducción y manejo de datos estáticos.

CSI 2.1.2 Introducción y manejo de datos dinámicos.

CSI 2.2 Implementación de los Casos de Uso.

CSI 2.3 Implementación de las Interfaces.

CSI 2.4 Entrega al Director de las capas de las tareas anteriores.

• ***CSI 3 Ejecución de las pruebas unitarias***

En esta actividad se realizan las pruebas unitarias de cada uno de los componentes del Sistema de Información, una vez codificados, con objeto de comprobar que su estructura es correcta y que se ajustan a la funcionalidad establecida.

Tareas:

CSI 3.1 Preparación del entorno de pruebas unitarias.

CSI 3.2 Realización y evaluación de las pruebas unitarias.

• ***CSI 4 Ejecución de las pruebas de integración***

El objetivo de las pruebas de integración es verificar si los componentes o subsistemas interactúan correctamente a través de sus interfaces, tanto internas como externas, cubren la funcionalidad establecida, y se ajustan a los requisitos especificados en las verificaciones correspondientes.

Tareas:

CSI 4.1 Preparación del entorno de las pruebas de integración.

CSI 4.2 Realización de las pruebas de integración.

CSI 4.3 Evaluación del resultado de las pruebas de integración.

• ***CSI 5 Ejecución de las pruebas del sistema***

El objetivo de las pruebas del sistema es comprobar la integración del Sistema de información globalmente, verificando el funcionamiento correcto de las interfaces entre los distintos subsistemas que lo componen y con el resto de sistemas de información con los que se comunica.

Tareas:

CSI 5.1 Preparación del entorno de las pruebas del sistema.

CSI 5.2 Realización de las pruebas del sistema.

CSI 5.3 Evaluación del resultado de las pruebas del sistema.

• ***CSI 6 Elaboración de los manuales de usuario***

El objetivo de esta tarea es elaborar la documentación de usuario, tanto del usuario final como del usuario de explotación.

• ***CSI 9 Aprobación del Sistema de Información***

En esta actividad se envía la construcción del sistema realizado al Director del Proyecto para que compruebe si es correcto.

Tareas:

CSI 9.1 Envío de la construcción al Director del proyecto.

CSI 9.2 Reunión con el Director del proyecto.

CSI 9.3 Corrección de la construcción en caso de errores.

IAS Implantación y Aceptación del Sistema

Este proceso tiene como objetivo principal la entrega y aceptación del sistema en su totalidad, y la realización de todas las actividades necesarias para el paso a producción del mismo.

• ***IAS 1 Establecimiento del plan de implantación***

En esta actividad se revisa la estrategia de implantación para el sistema.

Tareas:

IAS 1.1 Definición del plan de implantación.

IAS 1.2 Especificación del equipo de implantación.

• ***IAS 3 Incorporación del Sistema al entorno de operación***

En esta actividad se realizan todas las tareas necesarias para la incorporación del Sistema al entorno de operación en el que se van a llevar a cabo las pruebas de implantación y aceptación del sistema.

Tareas:

IAS 3.1 Preparación de la instalación.

IAS 3.2 Realización de la instalación.

• ***IAS 4 Carga de datos en el entorno de operación***

Se realiza la carga inicial de datos del nuevo sistema y se comprueba que ha finalizado correctamente.

• ***IAS 5 Pruebas de implantación del Sistema***

La finalidad de las pruebas de implantación es doble:

- Comprobar el funcionamiento correcto del mismo en el entorno de operación.
- Permitir que el usuario determine, desde el punto de vista de operación, la aceptación del sistema instalado en su entorno real, según el cumplimiento de los requisitos especificados.

Tareas:

IAS 5.1 Preparación de las pruebas de implantación.

IAS 5.2 Realización de las pruebas de implantación.

IAS 5.3 Evaluación del resultado de las pruebas de implantación.

• ***IAS 6 Pruebas de aceptación del Sistema***

Las pruebas de aceptación tienen como fin validar que el sistema cumple los requisitos básicos de funcionamiento esperado y permitir que el usuario determine la aceptación del Sistema.

Tareas:

IAS 6.1 Preparación de las pruebas de aceptación.

IAS 6.2 Realización de las pruebas de aceptación.

IAS 6.3 Evaluación del resultado de las pruebas de aceptación.

• ***IAS 7 Preparación del mantenimiento del Sistema***

El objetivo de esta actividad es permitir que el equipo que va a asumir el mantenimiento del sistema esté familiarizado con él antes de que el sistema pase a producción.

Tareas:

IAS 7.1 Establecimiento de la infraestructura para el mantenimiento.

IAS 7.2 Formalización del plan de mantenimiento.

• ***IAS 9 Presentación y Aprobación del Sistema***

En esta actividad se envía el resultado de la implantación y aceptación del Sistema realizado al Director del Proyecto para su comprobación.

Tareas:

IAS 9.1 Envío del resultado al Director.

IAS 9.2 Reunión con el Director.

IAS 9.3 Corrección de las pruebas en caso de errores.

A6.- ENTREGABLES DEL PROYECTO

- Producto final
  - Aplicación Web para la gestión de recursos humanos por parte del Departamento de Recursos Humanos de Comex grupo ibérica.
  - Módulo de seguridad basado en certificados digitales para restringir el acceso a la aplicación Web.
  - Módulo de comunicación entre la aplicación Web y los datos Maestros de Comex grupo Ibérica.
- Memoria
  - Resumen del proceso de elaboración.
  - Anexo A.- Documento de Objetivos del Proyecto (DOP).
  - Anexo B.- Análisis del Sistema de Información (ASI).
  - Anexo C.- Diseño del Sistema de Información (DSI).
  - Anexo D.- Construcción del Sistema de Información (CSI).
  - Anexo E.- Manual de Usuario.
  - Anexo F.- Manual de Instalación.
  - Anexo G.- Plan de Aseguramiento de la Calidad.
  - Anexo H.- Plan de Gestión de Configuraciones.
  - Anexo I.- Actas de reuniones.

- Anexo J.- Gestión del Proyecto.
- Anexo K.- Glosario.
- Anexo L.- Cierre del Proyecto.

Cuando se habla del producto final, se hace referencia a una demostración, ya que como se menciona a lo largo de la memoria la empresa será la que se quede con dicho proyecto.

ANEXO B: ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

El objetivo de este proceso es la obtención de una especificación detallada del Sistema de Información que satisfaga las necesidades de información de los usuarios y sirva de base para el posterior diseño del sistema.

B1.- DEFINICIÓN DEL SISTEMA

Esta actividad tiene como objetivo efectuar una descripción del sistema, delimitando su alcance, estableciendo las interfaces con otros sistemas e identificando a los usuarios representativos.

B1.1.- Determinación del alcance del sistema

En esta tarea se delimita el Sistema de Información, se indica qué procesos pertenecen al ámbito del Sistema de Información y se identifican las entidades externas al Sistema que aportan o reciben información.

El Proyecto Fin de Carrera se va a llevar a cabo gracias a la colaboración de Comex grupo Ibérica con el Centro Politécnico Superior. A la finalización del mismo, quedará a disposición de la empresa para su puesta en funcionamiento, mejorando así el proceso que se estaba realizando hasta la fecha.

El eje del Proyecto será la elaboración de una herramienta de gestión de recursos humanos que se encargará de los siguientes aspectos:

- Gestión y seguimiento de las ofertas de empleo publicadas.
- Gestión de los candidatos: datos personales, conocimientos y experiencias.
- Gestión de las entrevistas y las valoraciones de sus preguntas asociadas.
- Gestión de las comunicaciones entre empresa y candidatos.
- Gestión de alertas de la aplicación.
- Administración de preguntas fijas y parámetros de la aplicación.
- Módulos de búsqueda de candidatos y ofertas.
- Alta de usuarios
- Seguridad.
- Relaciones con módulo de gestión de datos Maestros.
- Almacenamiento de *logs*.

A continuación se detallan las funcionalidades básicas del sistema que deberá contemplar este proyecto, dividiéndolas según el trabajo a desempeñar:

Gestión y seguimiento de las ofertas de empleo publicadas y sus preguntas asociadas

- Se permitirá incluir todos los datos necesarios para la elaboración de una oferta de empleo:
    - Nombre: Deberá ser lo más corto y descriptivo posible.
    - Descripción: Texto libre que permitirá conocer más información acerca de la oferta publicada.
    - Salario: Sueldo referenciado en la oferta.
    - Puesto: Puesto de trabajo vacante para la oferta.
    - Observaciones: Información adicional sobre la oferta, texto libre.
    - Preguntas: Posibles cuestiones a formular al candidato durante el transcurso de una entrevista para cubrir determinada vacante ofertada.
- Se permitirá crear una oferta a partir de otra oferta ya existente. Se copiará tanto la información de la oferta como las preguntas asociadas a la misma.
- Se podrá guardar (permite modificaciones futuras) o cerrar (hasta que no se realiza este proceso la oferta no existe como tal para la aplicación) una oferta.
- Se podrán modificar todas las ofertas que no estén cerradas, o eliminar cualquier tipo de oferta, eliminándose así toda su información asociada (candidatos asociados, preguntas, entrevistas realizadas, etc.).
- Se podrá acceder a las preguntas asociadas a cada oferta.
- La figura B.1 muestra el posible aspecto que tenga la ventana de 'Alta de Oferta'. A la finalización del proyecto puede haber sufrido ligeras modificaciones:

Fig. B.1.- Interfaz de alta de oferta

- Se podrán gestionar las preguntas asociadas a cada oferta y que, en consecuencia se van a realizar durante el transcurso de sus entrevistas. Aparecerá un listado con las preguntas prefijadas por el administrador de la aplicación y se podrán introducir nuevas preguntas, de texto libre.
- Se podrá copiar el cuestionario desde una oferta existente.
- El aspecto de la ventana será similar al de la figura B.2.

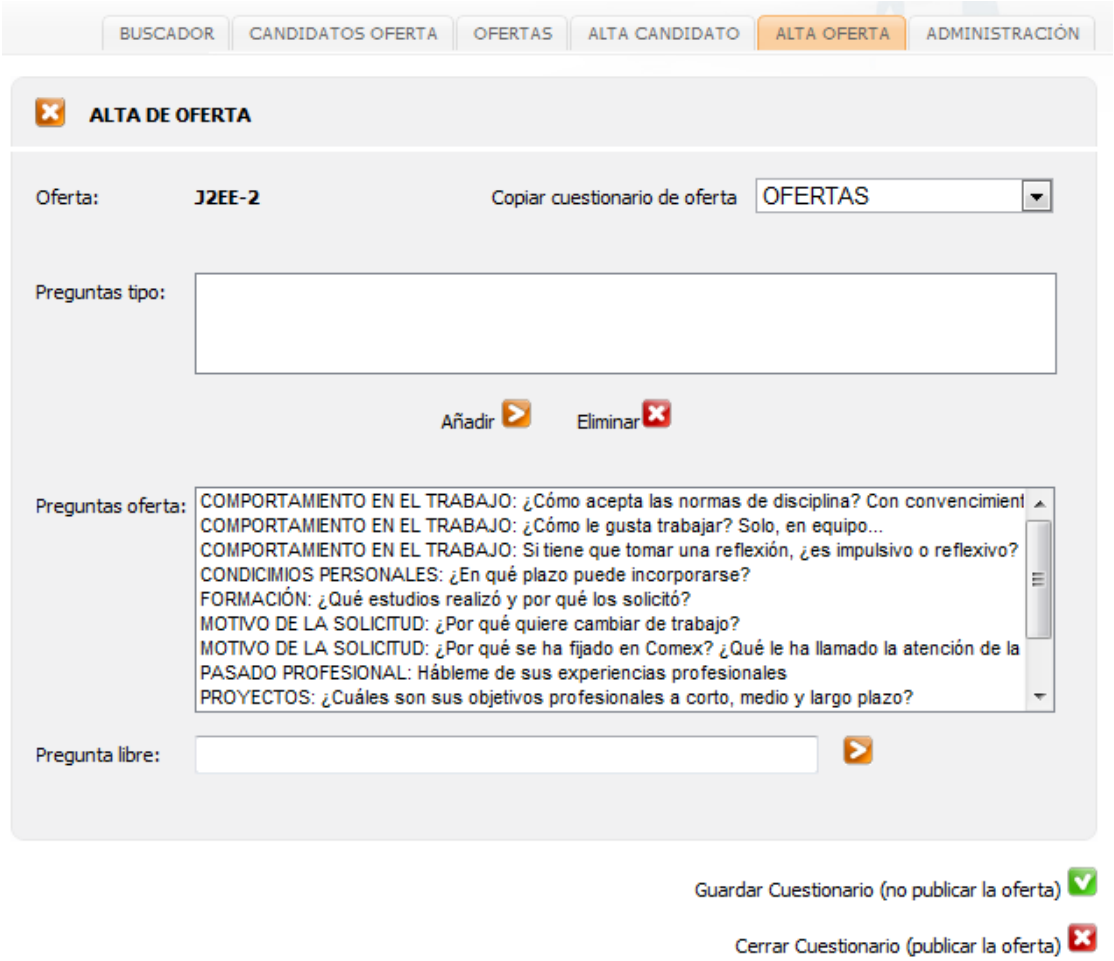


Fig. B.2.- Interfaz de alta de pregunta

Gestión de los candidatos: datos personales, conocimientos y experiencias

- Se podrán dar de alta en la aplicación nuevos candidatos, la información asociada a los mismos será:
  - Nombre y apellidos
  - NIF
  - Fecha de nacimiento
  - Teléfono móvil
  - Teléfono fijo
  - E-mail: Dirección de correo electrónico.
  - Dirección: Domicilio de residencia del candidato.
  - Código Postal
  - Localidad

- Provincia
- Currículum Vitae: Posibilidad de adjuntar documentos en diferentes formatos (*.pdf, .doc*, etc.).
- Fotografía: Posibilidad de adjuntar la fotografía del candidato.
- Origen: Ámbito a través del cual se ha contactado con el candidato (Páginas Web de empleo, Universidad, recomendación por parte de otro empleado, etc.).

En caso de haber sido recomendado por otro empleado de la misma empresa, se solicita información acerca del nombre de dicho empleado y de la fecha de recomendación.

- Fecha de Alta: Fecha en la que el candidato ha sido dado de alta en el sistema.
- Fecha de la Última Actualización: Fecha en la que se modificaron por última vez los datos del candidato.
- Estado: Situación laboral en que se encuentra actualmente el candidato (En paro, Estudiante, En activo, etc.).

En caso de estar trabajando en la actualidad, se solicita información acerca del tipo de contrato y la antigüedad del mismo.

- Incluir en oferta: Para aquellos candidatos que se den a conocer a través de una oferta de empleo publicada, se da la posibilidad de asociarlos directamente a la misma.

- La figura B.3 muestra el posible aspecto que tenga la ventana de 'Alta de Candidato'.

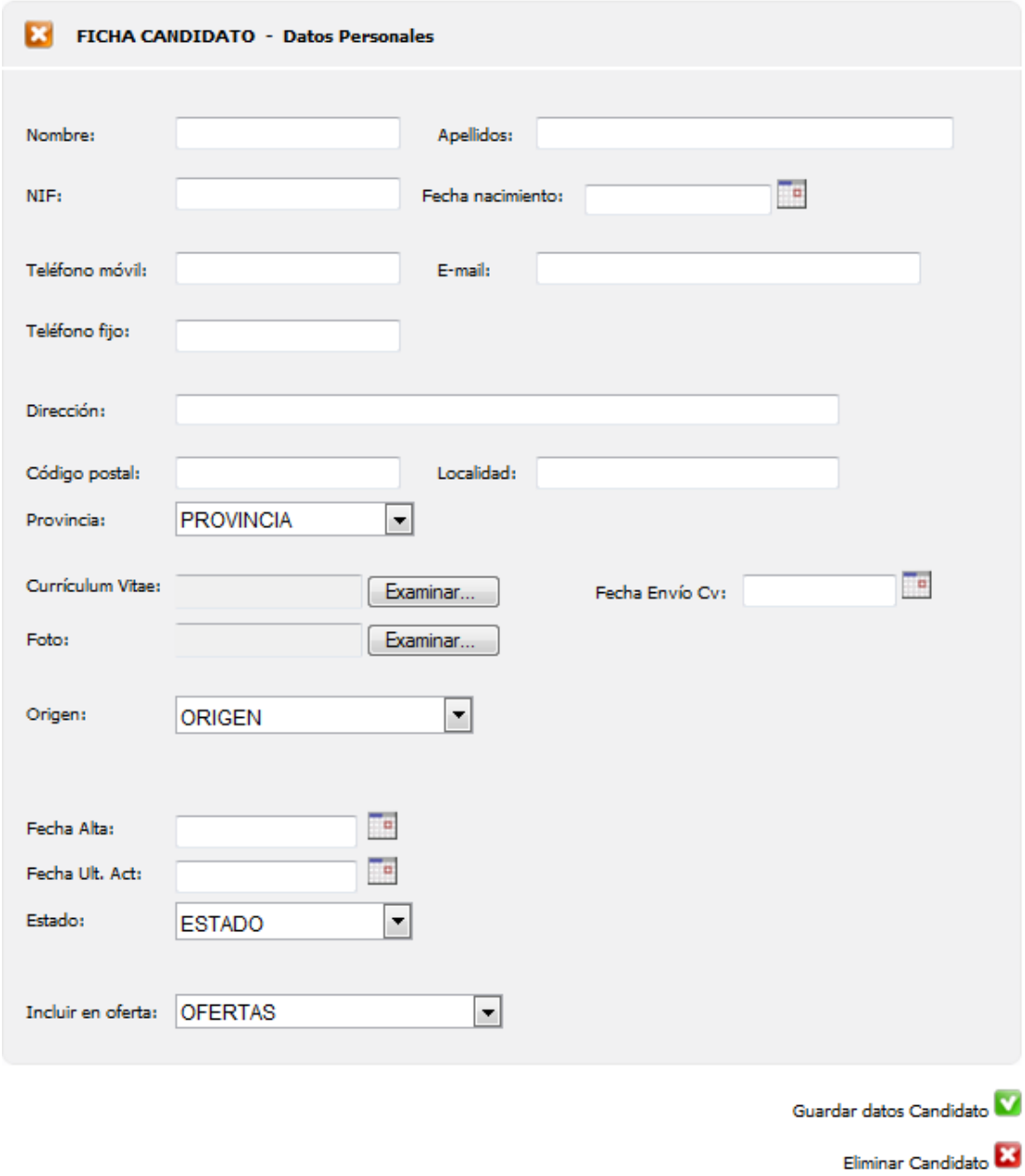


Fig. B.3.- Interfaz de alta de candidato

- Se podrán crear, modificar o eliminar conocimientos asociados a los candidatos. La información que se puede almacenar al respecto es la siguiente:
  - Nombre: Se podrá seleccionar un conocimiento de una lista o añadir nuevos conocimientos.
  - Nivel: Lista desplegable con el nivel de experiencia de dicho conocimiento.
  - Experiencia: Tiempo de experiencia en el conocimiento.

- Último uso: Última vez que se tuvo contacto con el conocimiento.
- Observaciones: Texto libre en el que se podrá añadir información referente al conocimiento.

La ventana de alta de un nuevo conocimiento tendrá un aspecto similar al de la figura B.4:

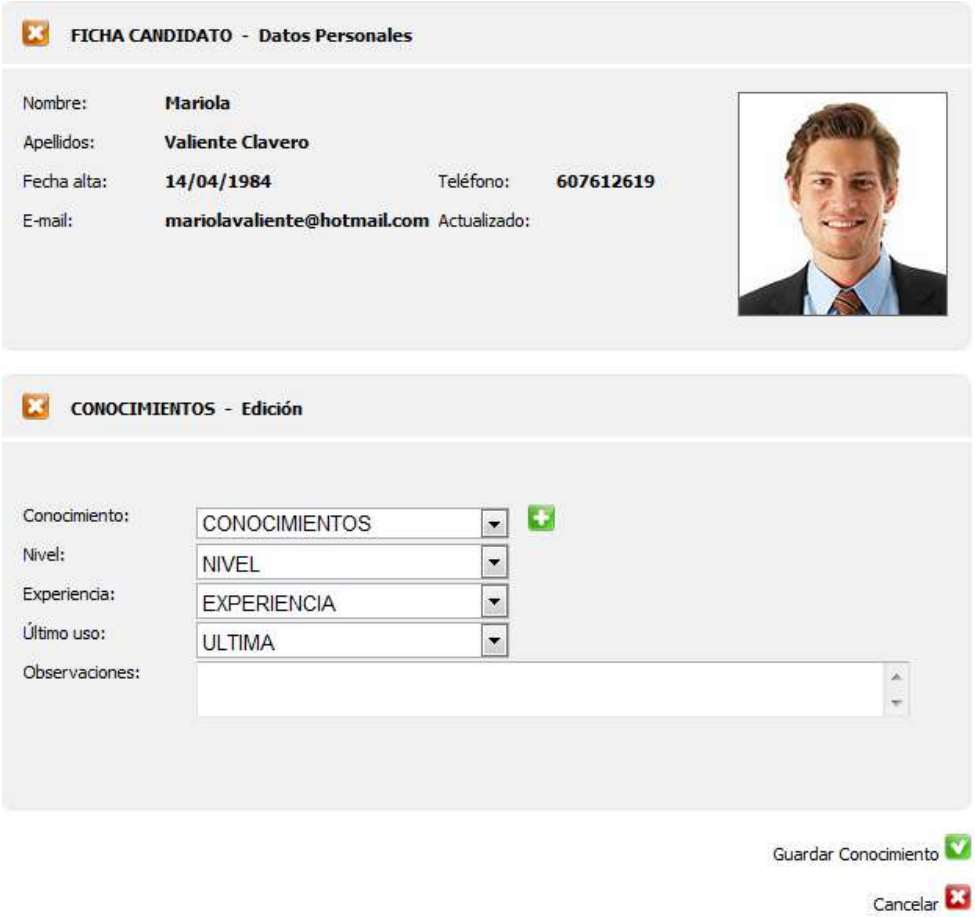


Fig. B.4.- Interfaz de alta de conocimiento

- Se podrán crear, modificar o eliminar experiencias asociadas a los candidatos, la información se puede almacenar al respecto es la siguiente:
  - Nombre: Designación de la experiencia.
  - Puesto: Puesto ocupado.
  - Empresa: Empresa en la que se desarrolló la experiencia.
  - Fecha Inicio
  - Fecha Fin
  - Sector Empresa: Sector al que pertenece la empresa en la que desarrolló la experiencia.

- Salario: Sueldo percibido, información no obligatoria.
- Descripción puesto: Texto libre que permite añadir información adicional asociada a la experiencia laboral que se está describiendo.
- La ventana de alta de una nueva experiencia tendrá un aspecto similar a la figura B.5:

Fig. B.5.- Interfaz de alta de experiencia

Gestión de las entrevistas y las valoraciones de sus preguntas asociadas

- Cada entrevista tendrá determinada información asociada:
  - Fecha: Fecha en la que se realiza la entrevista.
  - Entrevistador: Persona que realiza la entrevista.

- Plataforma: Plataforma asociada a la oferta por la que se realiza la entrevista (Microsoft, Apple, etc.). Se podrá elegir entre las existentes, o añadir plataformas dinámicamente al candidato.
- Conocimientos: Se podrán seleccionar entre los existentes o añadirlos dinámicamente durante la entrevista.
- Oferta: Para la que se realiza la entrevista.
- Observaciones oferta: Texto libre en el que se podrán añadir comentarios acerca de la oferta.
- Preguntas y valoraciones: Listado con todas las preguntas que se deberían formular durante la entrevista, texto libre para anotar la respuesta o cualquier observación a ésta, y puntuación numérica dada por el entrevistador.
- Pretensiones: Contrato, Salario y Categoría que quiere obtener el candidato.
- Condiciones: Contrato, Salario y Categoría ofertados por la empresa.
- Contrato actual: Indica el tipo de contrato que tiene actualmente el candidato, en caso de que esté trabajando en otra empresa.
- Estado Oferta: Indica si la oferta está aprobada, rechazada o pendiente.
- Observaciones de la entrevista: Texto libre para que el entrevistador haga cualquier comentario sobre el transcurso de la entrevista.
- Valoración Personal: Puntuación aportada por el entrevistador.
- Valoración Técnica: Puntuación que se obtiene directamente de las calificaciones a las respuestas del cuestionario.
- Valoración Total: Media aritmética entre las dos valoraciones anteriores.

- Tras la realización de una entrevista, se podrá proceder a contratar al candidato, insertándolo para ello en la base de datos que contiene información de los recursos humanos de la empresa. Dado que dicha base de datos es externa a la aplicación, se accederá a la misma a través del servicio Web de gestión de datos Maestros.
- La ventana de creación de nuevas entrevistas será similar a la figura B.6.

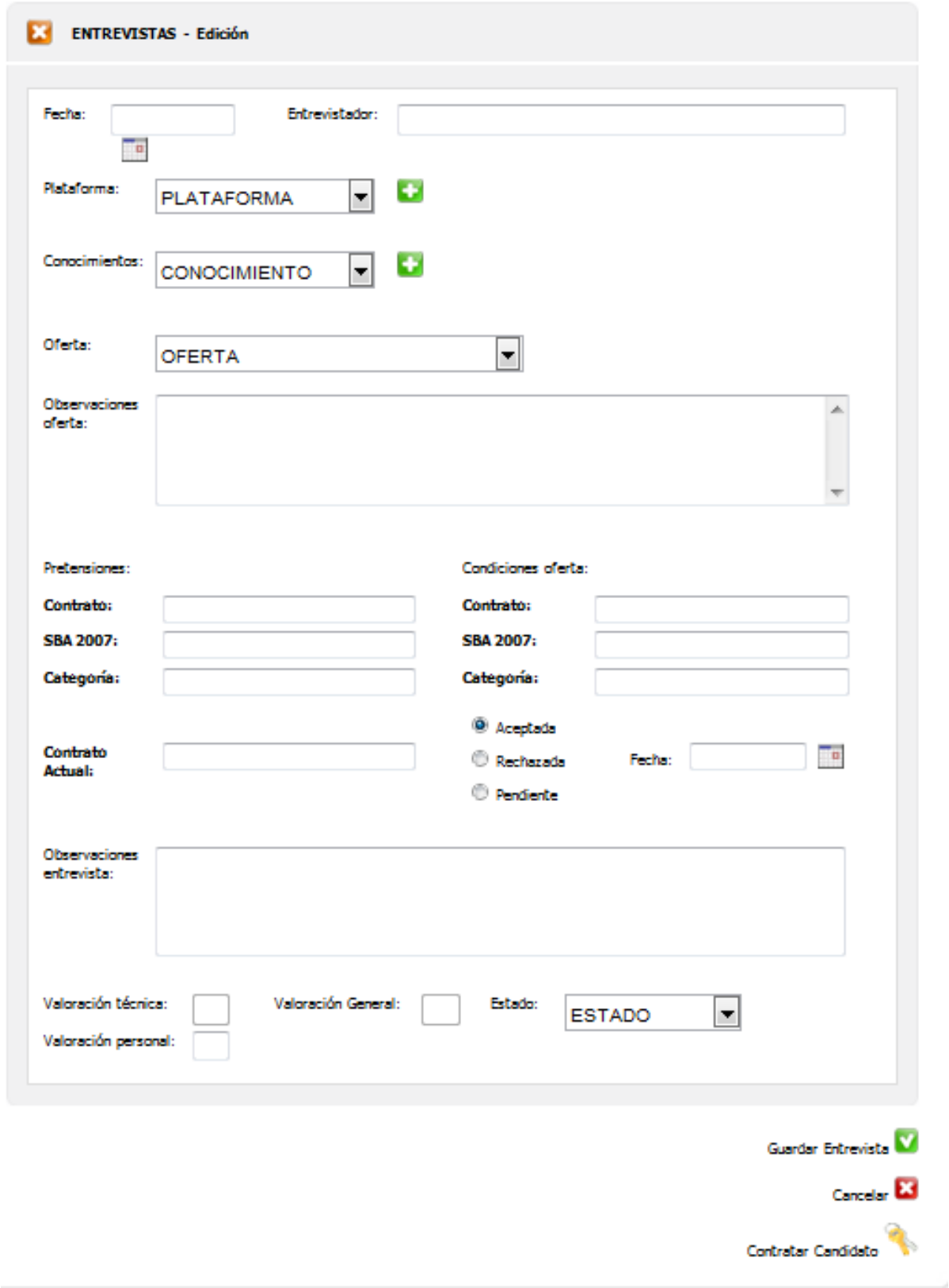


Fig. B.6.- Interfaz de alta de entrevista

Gestión de las comunicaciones entre empresa y candidatos

- La aplicación permitirá enviar un mensaje de texto o un correo electrónico al candidato.
- Las ventanas que se muestran en cada caso serán similares a las siguientes:

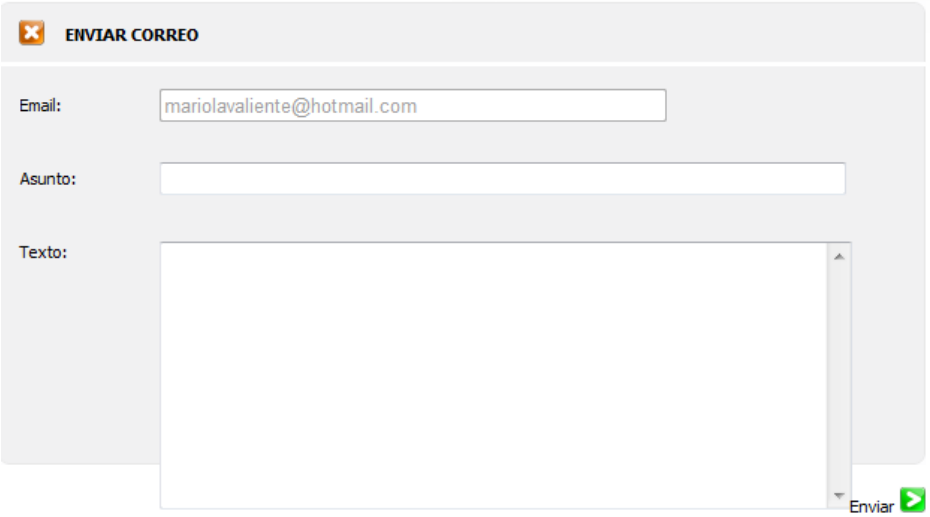


Fig. B.7.- Interfaz de envío de email

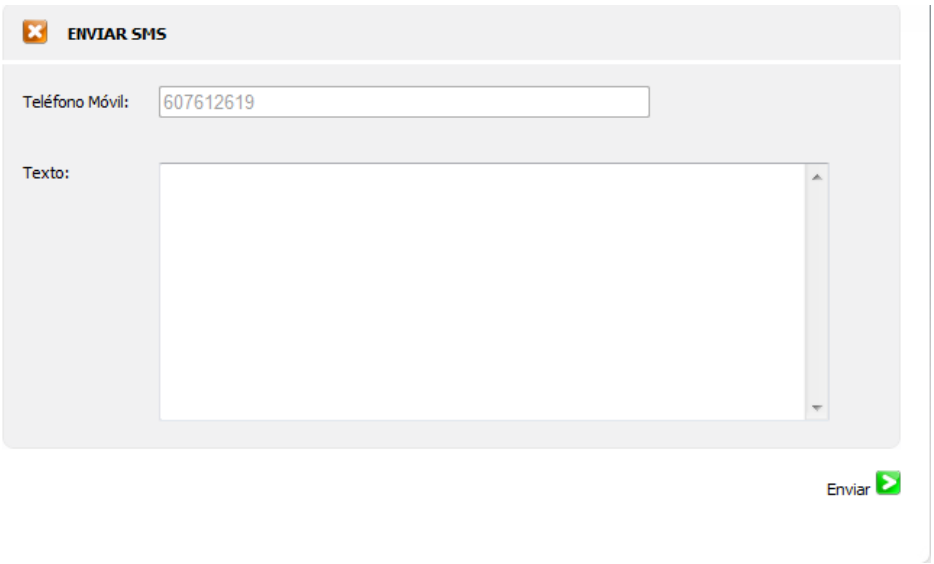


Fig. B.8.- Interfaz de envío de mensaje de texto

- Ambas tareas sólo estarán disponibles para aquellos candidatos que tengan los requisitos necesarios para poder llevarlas a cabo (dirección electrónica de contacto y teléfono móvil, respectivamente).

Gestión de alertas de la aplicación

- Por cada candidato que sea contratado y que contactó con la empresa por medio de un empleado de la misma, se creará automáticamente una alerta en la base de datos de la aplicación, almacenando la persona que realizó el contacto, junto con la fecha de la contratación, ya que el empleado que ha recomendado al candidato será remunerado económicamente por ello.
- Los plazos de remuneración serán administrados por el responsable de Recursos Humanos y, una vez transcurridos, se mostrará un mensaje de alerta en la pestaña de la aplicación diseñada para tal efecto:

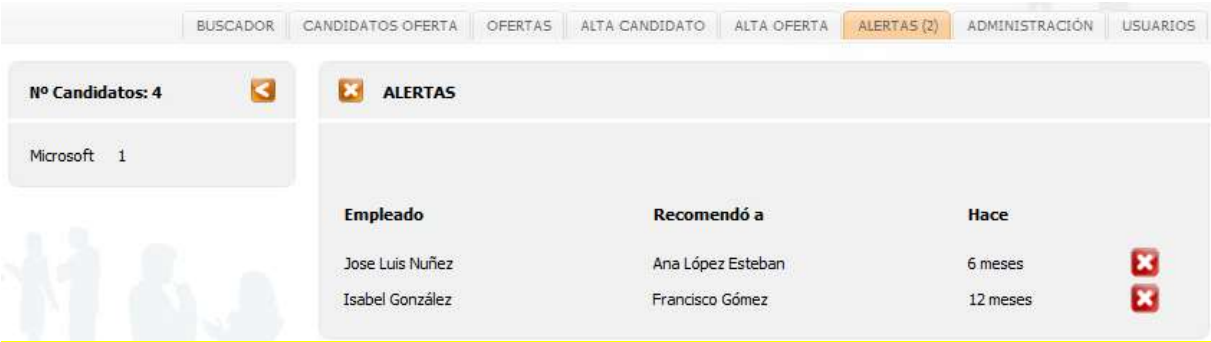


Fig. B.9.- Interfaz de alertas

Administración de preguntas fijas y parámetros de la aplicación

- Se podrán configurar algunos parámetros de la aplicación, entre ellos los que aparecen en las listas desplegables (perfil del candidato, sector laboral al que pertenece, estados de las entrevistas, etc.).
- Las preguntas que son comunes a todas las entrevistas y que, en consecuencia, aparecen por defecto al crear una nueva oferta, también se podrán modificar desde la administración de la aplicación.
- La ventana de administración tendrá un aspecto similar a las figuras B.10 y B.11.

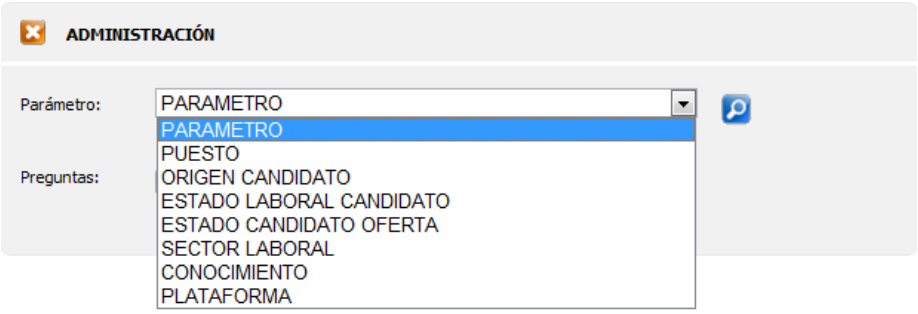


Fig. B.10.- Interfaz de administración de parámetros

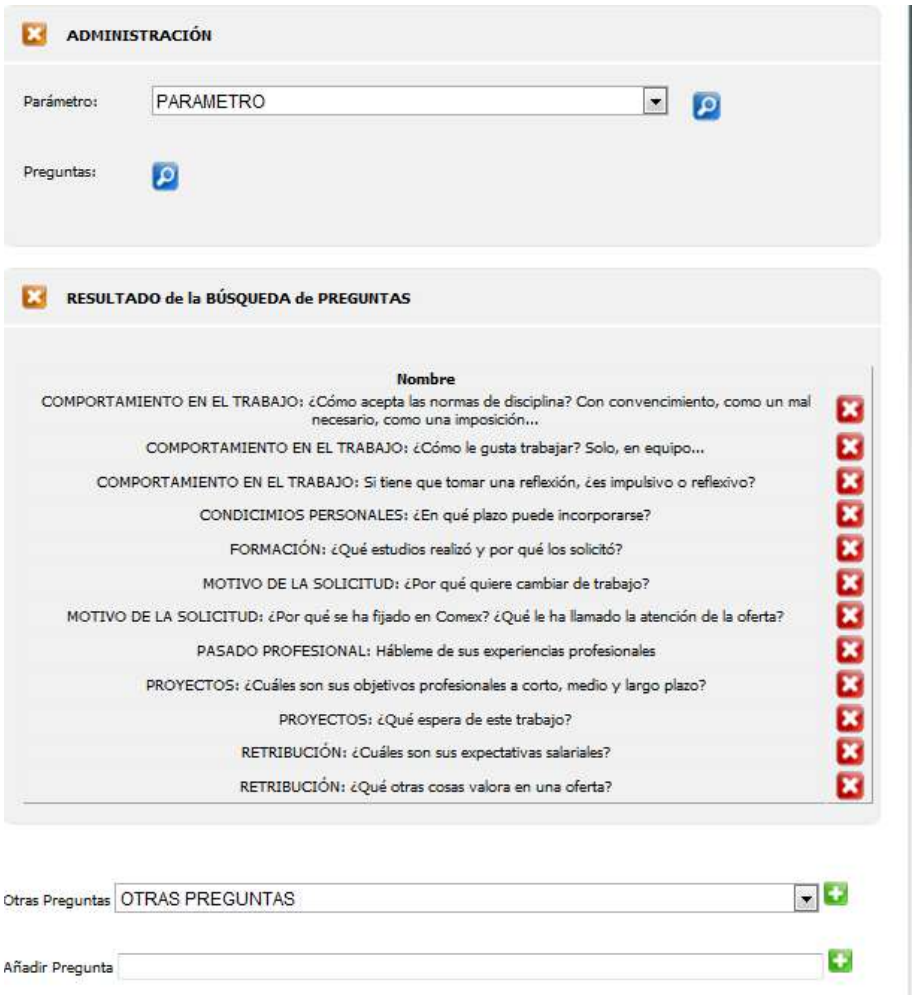


Fig. B.11.- Interfaz de administración de preguntas fijas

Módulos de búsqueda de candidatos y de ofertas

- La aplicación dispondrá de un motor de búsqueda de candidatos:
  - A partir de determinados criterios, como por ejemplo: nombre y/o apellidos, conocimientos, puesto, salario, empresas en las que ha trabajado, valoraciones obtenidas en las entrevistas, etc.
  - Si no se rellena ningún criterio, por defecto se mostrarán todos los candidatos.
  - Como resultado de la búsqueda se mostrará un listado de todos aquellos candidatos que cumplan los criterios solicitados. Las tareas disponibles para cada candidato serán:
    - Modificar sus datos personales.
    - Entrevistar al candidato.
    - Enviar un correo electrónico.

- Enviar un mensaje de texto.
- Imprimir su Currículum Vitae.
- Asociarlo a una oferta.

- La pantalla correspondiente a esta búsqueda tendrá el siguiente aspecto:

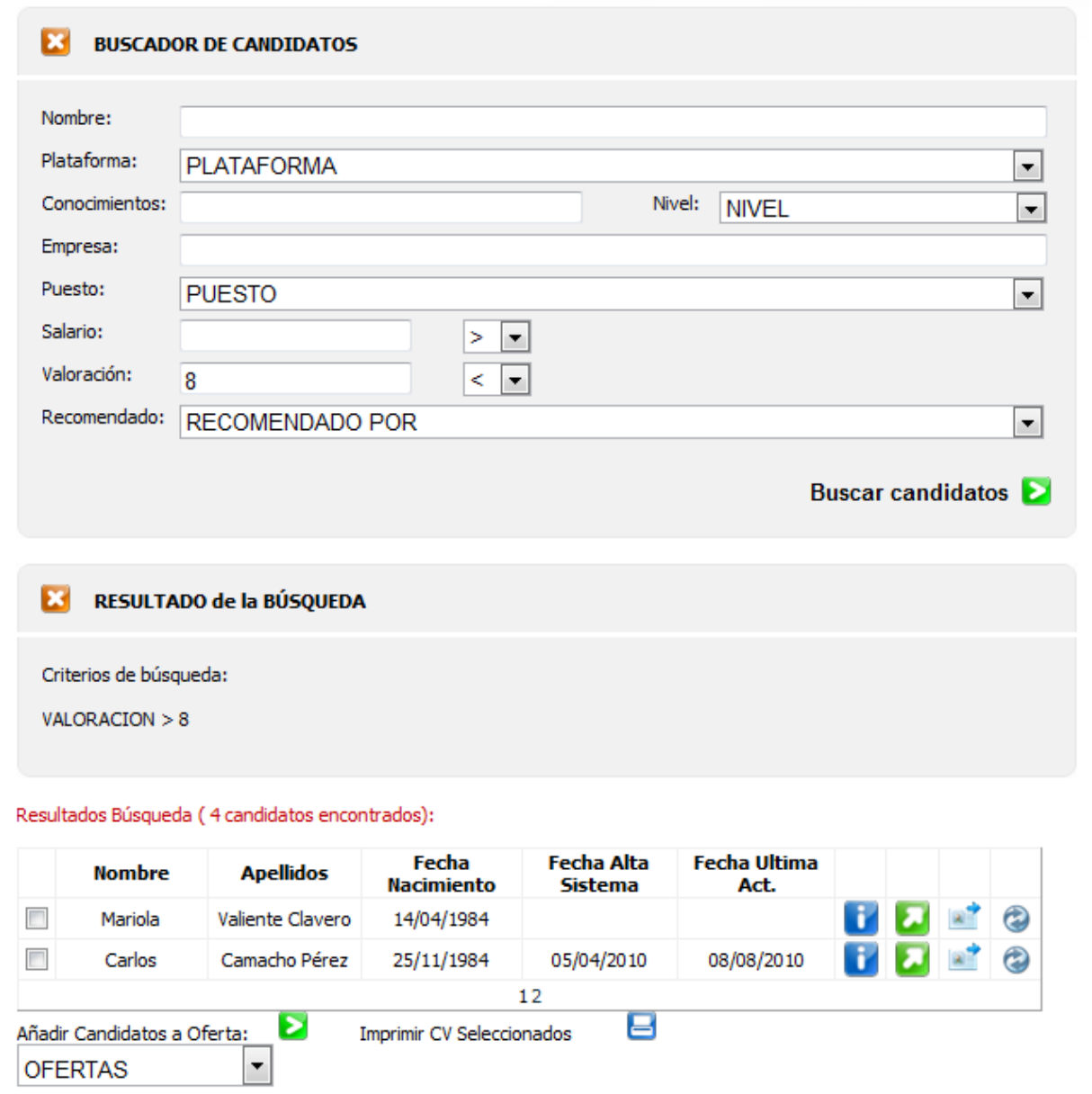


Fig. B.12.- Interfaz de búsqueda de candidatos

- Desde la aplicación también se podrán buscar candidatos que ya están asociados a una oferta.
  - A partir del nombre de la misma.

- Como resultado de la búsqueda se mostrará un listado de todos aquellos candidatos que cumplan los criterios solicitados. Las operativas disponibles para cada candidato serán:
  - Ver la información del candidato.
  - Modificar sus datos personales.
  - Ver las entrevistas del candidato.
  - Entrevistar al candidato: se muestra el formulario de inserción de una nueva entrevista.
  - Imprimir su Currículum Vitae.
- La pantalla correspondiente a esta búsqueda tendrá el siguiente aspecto:

Fig. B.13.- Interfaz de búsqueda de candidatos por oferta

- La aplicación tendrá una página de búsqueda de ofertas.
  - Los criterios de búsqueda serán el nombre de la oferta o su descripción, pudiéndose buscar palabras que dichos criterios contengan.
  - Si no se rellena ningún criterio, por defecto se mostrarán todas las ofertas.
  - Como resultado de la búsqueda se mostrará un listado de las ofertas que cumplan los criterios solicitados. Las tareas disponibles para cada oferta son las siguientes:
    - Ver la oferta.

- Modificar la oferta: Esta tarea está disponible para aquellas ofertas que aún no han sido cerradas.
- Ver las preguntas asociadas a la oferta.
- Modificar las preguntas asociadas a la oferta. Esta tarea está disponible para aquellas ofertas que aún no han sido cerradas.

- La pantalla correspondiente a esta búsqueda tendrá un aspecto similar a la figura B.14:

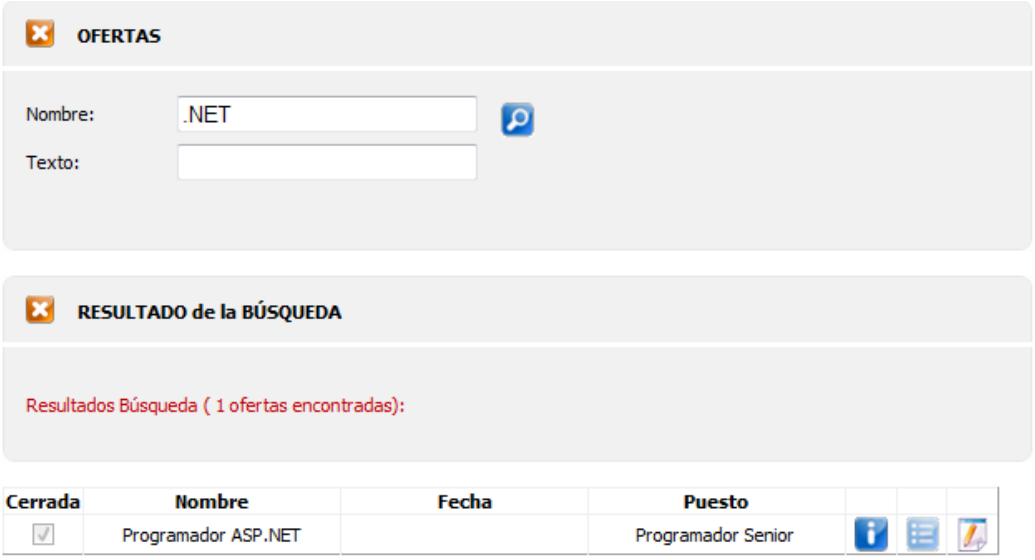


Fig. B.14.- Interfaz de búsqueda de ofertas

Alta de usuarios

- Se podrán dar de alta nuevos usuarios con acceso a la aplicación, a partir del nombre de usuario y contraseña.
- La ventana tendrá un aspecto similar a la figura B.15.

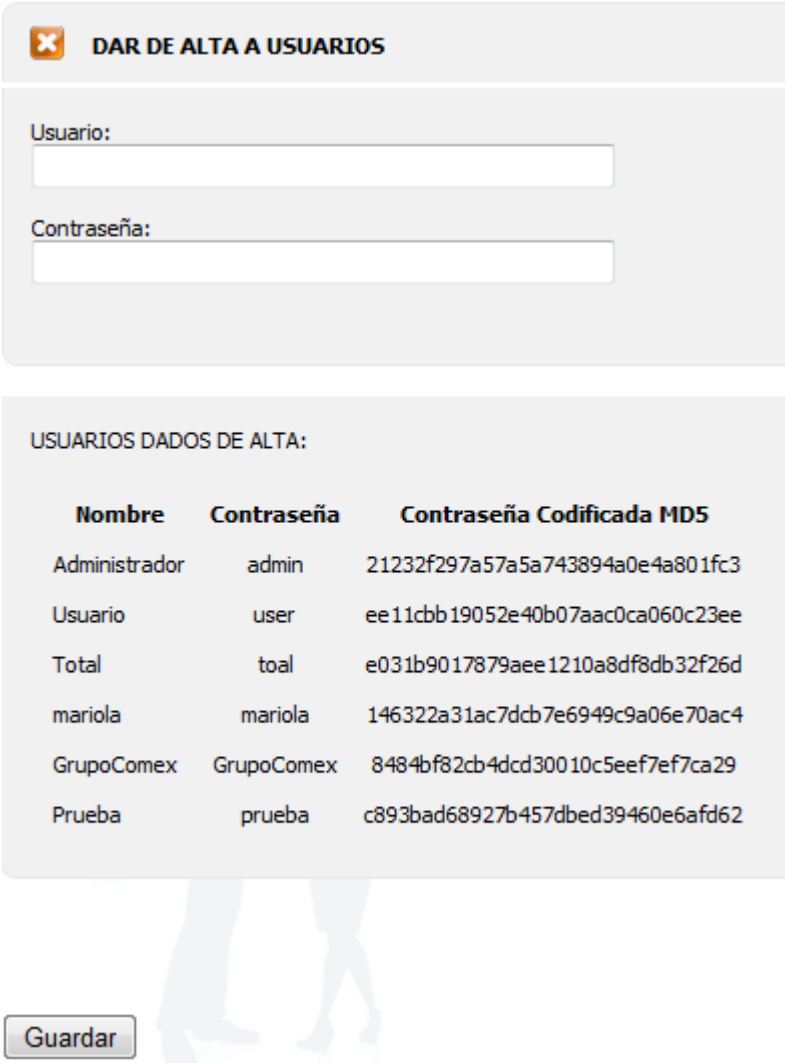


Fig. B.15.- Interfaz de alta de usuarios

Seguridad

- La identificación con el Sistema se hará utilizando las técnicas de criptografía existentes.
- El acceso a la aplicación se realizará mediante introducción del nombre del usuario y su contraseña, que serán validados por la propia aplicación. El acceso se verificará mediante la clave pública de un certificado digital del usuario.
- El nombre de usuario y contraseña se cifrarán para aportar mayor seguridad al Sistema.

Relaciones con módulo de gestión de datos Maestros

- La aplicación de gestión de recursos humanos está estrechamente relacionada con el módulo de Gestión de datos Maestros de la empresa, ya que se ha de relacionar con él para la obtención de los recursos humanos existentes y para la inserción de nuevos recursos en las bases de datos de la empresa.
- Se dispondrá de una capa con un servicio Web desde donde se obtendrá la información de dicho módulo.
- Éste módulo, además de funcionalidades necesarias para nuestro sistema de información, ofrecerá funcionalidades relativas a los datos Maestros de la empresa.

Almacenamiento de *logs*

- La aplicación hará un registro de todas las actividades que se realizan en la misma, así como de cualquier excepción que se pueda producir.
- Se registrarán todos los accesos a la aplicación.
- El registro de la información de la aplicación se hará mediante el almacenamiento de un fichero de texto diario, que contendrá la descripción del evento registrado junto con la fecha y hora en que se produjo.

B1.2.- Identificación del entorno tecnológico

La finalidad de esta tarea es definir, a alto nivel, el entorno tecnológico que se requiere para dar respuesta a las necesidades de información, especificando sus posibles condicionantes y restricciones.

Debido a que el Proyecto una vez finalizado se va a poner en funcionamiento en la empresa, es ésta la que va a facilitar la tecnología necesaria para el desarrollo.

El proyectando tendrá a su disposición un puesto de trabajo con un ordenador personal, al igual que tendrá acceso a los servidores de bases de datos y otros que puedan ser necesarios utilizar.

Al principio se trabajará sobre una base de datos creada con datos ficticios para hacer las respectivas pruebas. Cuando la aplicación esté lo suficientemente validada, se comenzará a hacer las pruebas con datos reales.

A continuación se muestra con un poco más de detalle el entorno tecnológico, distinguiendo entre hardware y software. Tiene que quedar constancia de que este apartado no tiene por qué ser el definitivo ya que estamos al principio del análisis y todavía no es seguro al ciento por ciento.

- **Hardware**
  - *Servidor*: Se encargará de dar servicios a los clientes que accedan al Sistema.
  - *PC's*: Todo aquel usuario que desee acceder al Sistema, necesitará uno.

- **Software**
  - *Servido*r:
    - Sistema Operativo Windows o Linux.
    - Servidor de aplicación.
    - Servidor de datos.
  - *Cliente:*
    - Sistema Operativo Windows o Linux.
    - Navegador.

El trabajo a desarrollar será una aplicación Web (cliente ligero) que se encargue de solucionar todos los aspectos de los que se informaba en el apartado B1.1.- 'Determinación del Alcance del Sistema'.

Fig. B.16.- Diferencia entre cliente pesado y ligero

En la figura B.16 se puede ver la diferencia que existe entre cliente pesado y cliente ligero. En el primero de los casos, el "grueso" de la aplicación recae en la parte del cliente, por lo que la mayor parte de la funcionalidad se encontrará en dicha parte. Esto podría ocurrir a la hora de programar una aplicación Windows que debería estar instalada en el cliente. La arquitectura a emplear podría estar basada en dos niveles como se muestra en la figura B.17.

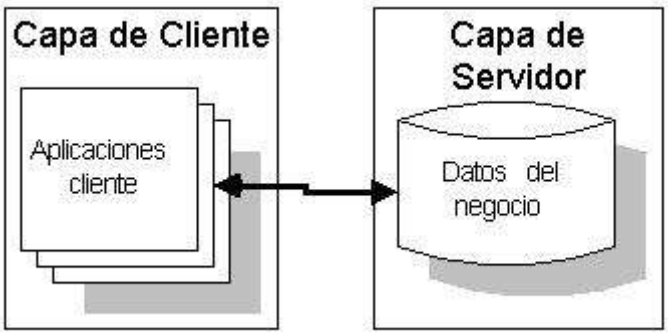


Fig. B.17.- Arquitectura de dos niveles

En el segundo de los casos, se puede ver como el "grueso" de la aplicación recae en la parte de los datos. Con ello se ayuda a no sobrecargar de funcionalidad la parte cliente. Se definirá una arquitectura de tres niveles como la que muestra la figura.

Fig. B.18.- Arquitectura de tres niveles

B1.3.- Identificación de los usuarios participantes y finales

Como su nombre indica, esta tarea sirve para identificar las personas participantes en el proyecto incluyendo las responsabilidades de cada una de ellas.

- **Mariola Valiente Clavero:** Proyectando. Encargada de la elaboración de toda la documentación necesaria (memoria, ASI, DSI, CSI, etc.) y de defender el proyecto ya concluido. Tendrá total libertad para tomar decisiones de los documentos a entregar a la Universidad. Deberá respetar las exigencias impuestas por la empresa Comex grupo Ibérica.
- **Ignacio Vilalta Esteban:** Director del Proyecto. El proyecto va a ser realizado por y para la empresa Comex grupo Ibérica y será el designado por la misma para la supervisión del proyectando. Será el encargado de facilitar la documentación, herramientas, etc. que puedan ser necesarias por el proyectando para la realización del proyecto.
- **Sergio Ilarri Artigas:** Ponente del Proyecto. Al ser un proyecto académico, se necesita un tutor. Será el encargado de revisar la información elaborada por el proyectando. A su vez aconsejará al alumno sobre posibles puntos de vista, pero nunca tomará ninguna decisión acerca del desarrollo del proyecto.
- **Tribunal:** Profesores encargados de evaluar el proyecto una vez finalizado. Dispondrán de unos días para leer la memoria. Valorarán también la defensa realizada por el proyectando.
- **Departamento de Recursos Humanos de Comex grupo Ibérica:** Serán los clientes propiamente dichos. Hasta el momento, el trabajo que se desarrollará en este proyecto se elabora de forma manual y sin ninguna herramienta que facilite el proceso. Es por ello que nos indicarán el funcionamiento hasta el momento y, una vez finalizado el proyecto, serán ellos los encargados de usar la aplicación.

B2.- ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS

En esta fase se lleva a cabo la definición, análisis y validación de los requisitos. El objetivo de esta actividad es obtener un catálogo detallado de los requisitos.

B2.1.- Obtención de requisitos

En esta tarea comienza la obtención detallada de información mediante sesiones de trabajo con los usuarios, previamente identificados en la actividad 'Definición del Sistema'.

REQUISITOS (GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS OFERTAS DE EMPLEO PUBLICADAS Y SUS PREGUNTAS ASOCIADAS)	
Código	Descripción
RF1	Se podrá crear nuevas ofertas de empleo
RF2	Se podrá consultar todos los datos introducidos en una oferta
RF3	Se podrá modificar las ofertas siempre que no están cerradas
RF4	Se podrá copiar ofertas a partir de otras ya existentes
RF5	Cada nueva oferta tendrá asignadas, por defecto, preguntas generales a todas las ofertas
RF6	Se podrá añadir nuevas preguntas a una oferta abierta
RF7	Se podrá copiar todas las preguntas de una oferta ya cerrada
RF8	Se podrá añadir preguntas concretas de otras ofertas
RNF1	El código de la oferta será único
RNF2	El perfil asociado a la oferta pertenecerá a la lista definida por el administrador
RNF3	Que una oferta esté cerrada implicará que no se puede modificar ni su información ni las preguntas que tiene asociadas
RNF4	Que una oferta esté abierta implicará que no se puedan asociar candidatos ni realizar entrevistas sobre la misma

REQUISITOS (GESTIÓN DE LOS CANDIDATOS: DATOS PERSONALES, CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIAS)	
Código	Descripción
RF1	Se podrá crear nuevos candidatos
RF2	Se podrá consultar todos los datos pertenecientes a un candidato
RF3	Se podrá modificar la información del candidato
RF4	Se podrá añadir, modificar o eliminar conocimientos del candidato
RF5	Se podrá añadir, modificar o eliminar experiencias profesionales del candidato
RF6	Se podrá añadir documentos, tales como el currículum vitae o una fotografía, a la ficha del candidato
RF7	Cada candidato podrá estar asociado a una o más ofertas

RF8	Se podrá realizar entrevistas a los candidatos
RNF1	El código del candidato será único
RNF2	Si un candidato viene por recomendación de un empleado, se guardará el nombre de este último

REQUISITOS (GESTIÓN DE LAS ENTREVISTAS Y LAS VALORACIONES A SUS PREGUNTAS ASOCIADAS)	
Código	Descripción
RF1	Se podrá crear nuevas entrevistas a candidatos
RF2	Se podrá consultar todas las entrevistas realizadas
RF3	Se podrá modificar la información de cualquier entrevista realizada
RF4	Se podrá seleccionar la plataforma de la entrevista, o bien crear una nueva
RF5	Se podrá añadir conocimientos al candidato, detectados durante la entrevista
RF6	Al crear una entrevista, automáticamente se mostrarán las preguntas asociadas a la oferta para la que se realiza
RF7	Se podrá introducir una valoración a cada pregunta
RF8	Al finalizar la entrevista, se calculará la puntuación total obtenida por el candidato
RF9	Se podrá contratar a los candidatos, pasando a formar parte de la base de datos Maestra de la empresa
RNF1	Cada entrevista irá asociada a un candidato y oferta, ambos criterios serán obligatorios
RNF2	La puntuación final del candidato se calculará automáticamente a partir de la valoración de las respuestas a las preguntas y la puntuación personal del entrevistador
RNF3	Para la contratación de los candidatos se utilizará el servicio Web diseñado para tal efecto

REQUISITOS (GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES ENTRE EMPRESA Y CANDIDATOS)	
Código	Descripción
RF1	Se podrá enviar mensajes de texto a un candidato
RF2	Se podrá enviar correos electrónicos a los candidatos
RNF1	Los parámetros de envío de correo serán administrables
RNF2	El texto de envío de correos será variable
RNF3	El texto de envío de mensajes será variable

REQUISITOS (GESTIÓN DE ALERTAS DE LA APLICACIÓN)	
Código	Descripción
RF1	La aplicación generará alertas cuando se alcancen las fechas de pago de empleados
RNF1	Las alertas estarán visibles hasta que las elimine el administrador
RNF2	El motivo que desencadenará una alerta será la contratación de un candidato que viene recomendado por un empleado

REQUISITOS (ADMINISTRACIÓN DE PREGUNTAS FIJAS Y PARÁMETROS DE LA APLICACIÓN)	
Código	Descripción
RF1	Se podrá administrar determinados parámetros de la aplicación previamente catalogados
RF2	Se podrá administrar las preguntas comunes a todas las ofertas
RF3	Se podrá crear nuevas preguntas
RF4	Se podrá copiar preguntas formuladas en ofertas

REQUISITOS (MÓDULOS DE BÚSQUEDA DE CANDIDATOS Y OFERTAS)	
Código	Descripción
RF1	Se podrá buscar candidatos a partir de datos de los mismos
RF2	Se podrá buscar candidatos asociados a una oferta
RF3	Se podrá buscar ofertas por nombre o descripción
RNF1	En caso de no introducir criterios de búsqueda, se mostrarán todos los elementos existentes

REQUISITOS (ALTA DE USUARIOS)	
Código	Descripción
RF1	Se podrá dar de ala nuevos usuarios, a partir del nombre y la contraseña
RNF1	La contraseña se cifrará en formato MD5

REQUISITOS (SEGURIDAD)	
Código	Descripción
RF1	El acceso a la aplicación se realizará mediante introducción de usuario y contraseña

RF2	Se podrá incorporar un módulo de seguridad basado en PKI
RF3	Se podrá codificar la contraseña con un formato MD5
RF4	Se podrá cifrar la contraseña
RF5	Se podrán firmar las credenciales cifradas
RF6	Se podrán descifrar las credenciales y validar acceso
RF7	Se podrá dar de alta nuevos usuarios con acceso a la aplicación

REQUISITOS (RELACIONES CON MÓDULO DE GESTIÓN DE MAESTROS)	
Código	Descripción
RF1	Se podrá obtener los recursos humanos existentes en la bases de datos de la empresa
RF2	Se podrá guardar nuevos recursos humanos en las bases de datos de la empresa
RF3	Se podrán obtener todos los clientes de la empresa
RF4	Se podrá obtener un cliente a partir de su identificación
RF5	Se podrá obtener un cliente a partir de su nombre
RF6	Se podrán obtener todos las personas de contacto de la empresa
RF7	Se podrá obtener la persona de contacto de un cliente
RF8	Se podrán obtener las tecnologías por tipo
RF9	Se podrán insertar nuevos clientes
RF10	Se podrán insertar nuevos contactos
RNF1	Se realizará un servicio Web que interactúe con la aplicación y que acceda directamente a las bases de datos de la empresa
RNF2	El servicio Web será accedido mediante WSE 3.0, con usuario y contraseña

REQUISITOS (ALMACENAMIENTO DE LOGS)	
Código	Descripción
RF1	Se guardará un registro de los accesos a la aplicación
RF2	En caso de fallo de la aplicación, se almacenará la causa del mismo para su posterior comprobación
RNF1	Los accesos se almacenarán en un fichero de texto en la ruta indicada por el administrador
RNF2	Los errores se almacenarán en un fichero de texto en la ruta indicada por el administrador

B2.2.- Especificación de casos de uso

Esta tarea tiene por objetivo especificar cada caso de uso. La figuraB.19 muestra el diagrama UML de casos de uso con sus pertinentes diagramas de actividades.

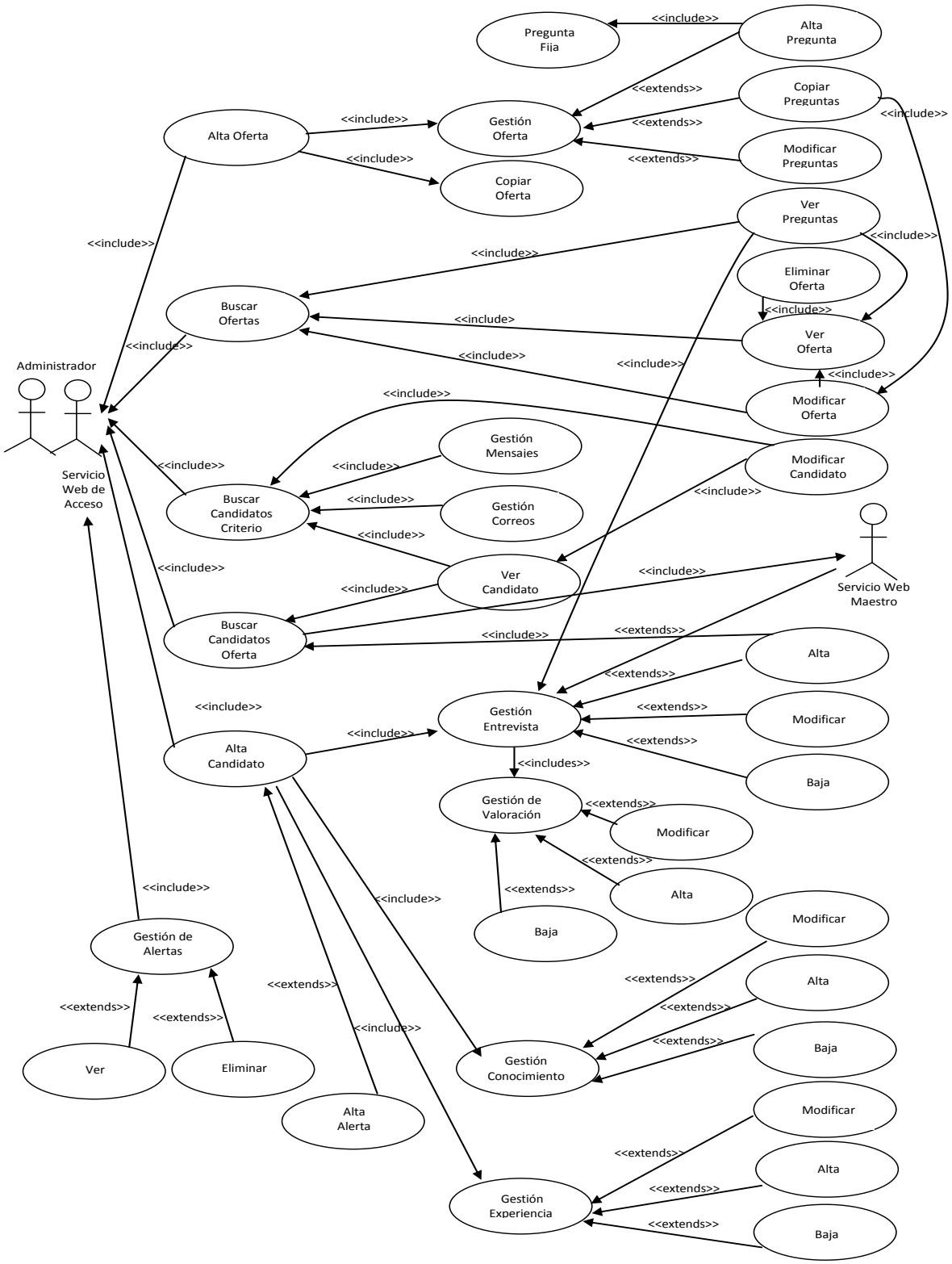


Fig. B.19.- Diagrama de Casos de Uso general

Como se puede ver en el diagrama, la primera tarea que debe realizar el usuario es identificarse en el Sistema. A continuación se muestra el diagrama de casos de uso del Sistema de Identificación.

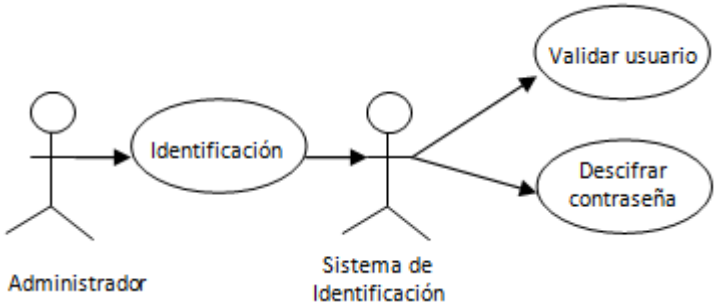


Fig. B.20.- Diagrama de Casos de Uso: servicio Web de Identificación

Realizada la identificación, se podrá acceder a las cinco tareas más importantes del Sistema como son:

- Gestión de ofertas y preguntas.
- Gestión de candidatos.
- Gestión de entrevistas.
- Módulos de búsqueda.
- Administración.

Dentro de las tareas mencionadas, el usuario podrá elegir otras nuevas a realizar, como puede ser: dar de alta un conocimiento, gestionar los parámetros de la aplicación, enviar un correo electrónico, etc.

Por otra parte, hemos considerado necesario mostrar en este apartado las interacciones con el módulo de gestión de datos Maestros, ya que es un sistema con el que interactuará la aplicación. La figura B.21 representa el diagrama de Casos de Uso de este módulo.

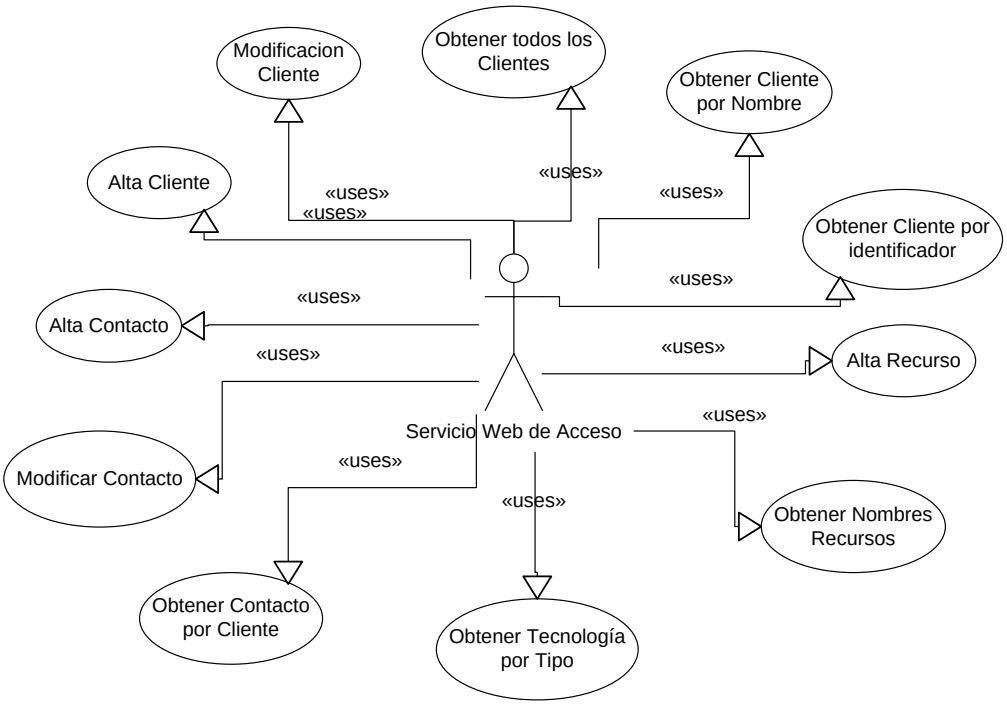


Fig. B.21.- Diagrama de Casos de Uso: servicio Web de gestión de datos Maestros

Como se puede observar, el servicio realiza tareas sobre los clientes, contactos, tecnologías y recursos de la empresa. Nuestro sistema interactuará con el mismo para obtener los recursos humanos existentes en la empresa y para insertar nuevos recursos en las bases de datos de la misma.

B2.2.1.- Diagrama de Actividades: Identificación

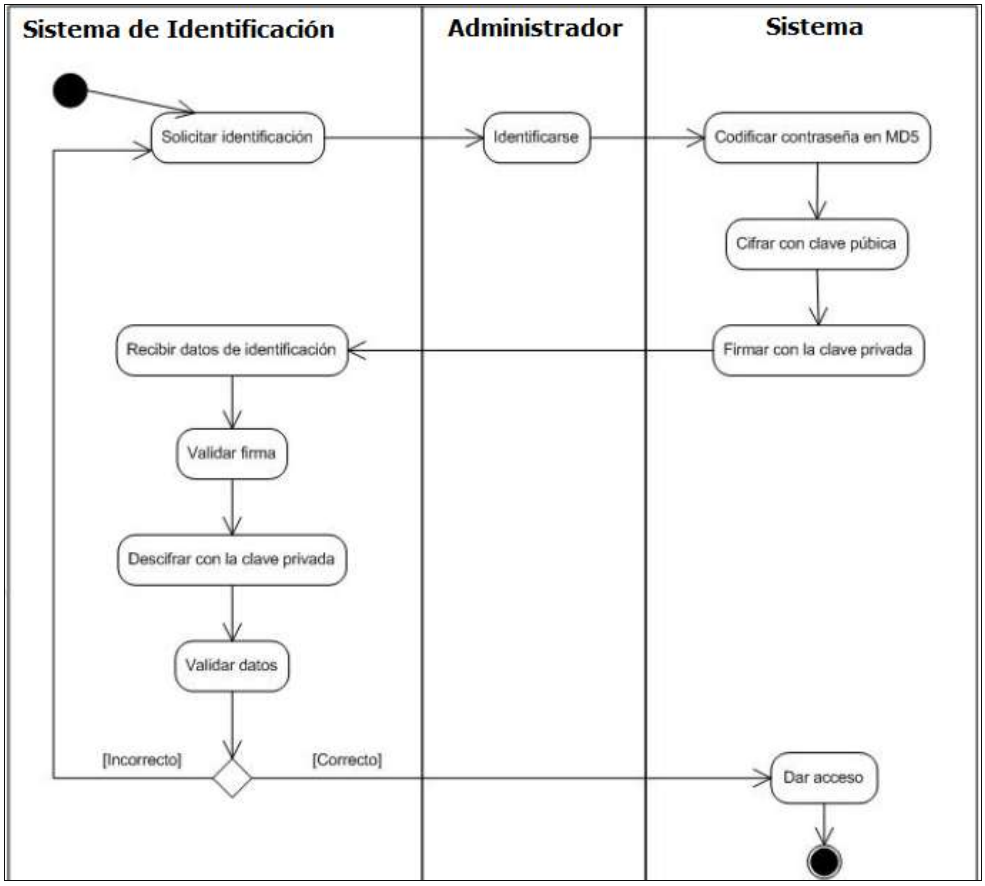


Fig. B.22.- Diagrama de Actividades: servicio Web de Identificación

Se ha realizado un diagrama UML de Actividades con todos los casos de uso que se emplean en el proceso de identificación, para que quede más claro. Será necesario que el servicio Web conozca la localización de los certificados de los diferentes usuarios que tendrán acceso a la aplicación.

B2.2.2.- Diagrama de Actividades: Alta

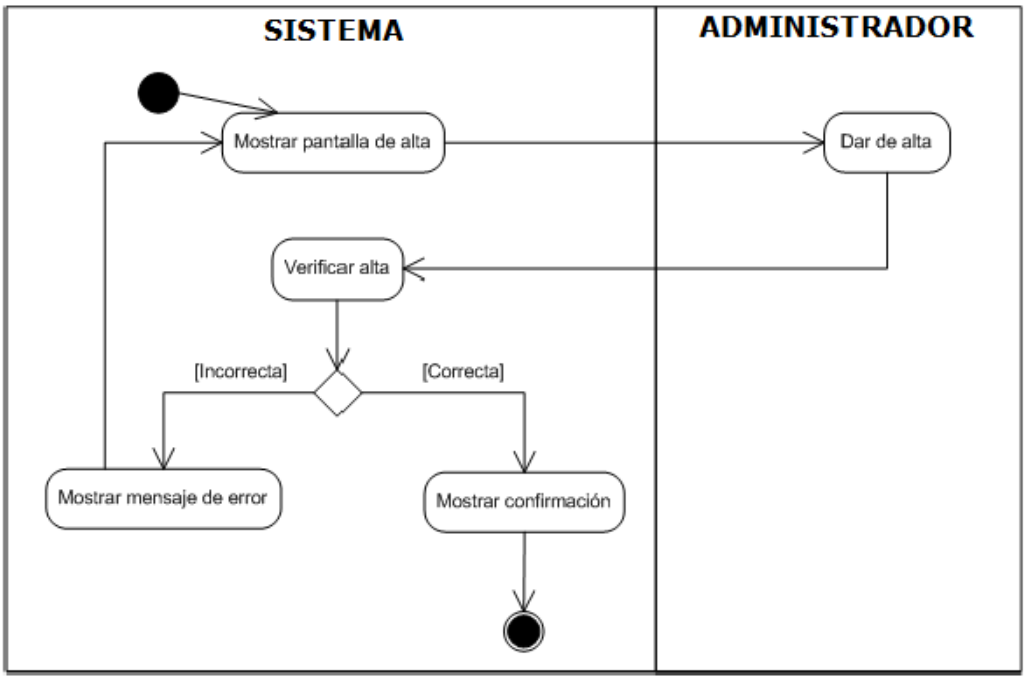


Fig. B.23.- Diagrama de Actividades: Alta

B2.2.3.- Diagrama de Actividades: Baja

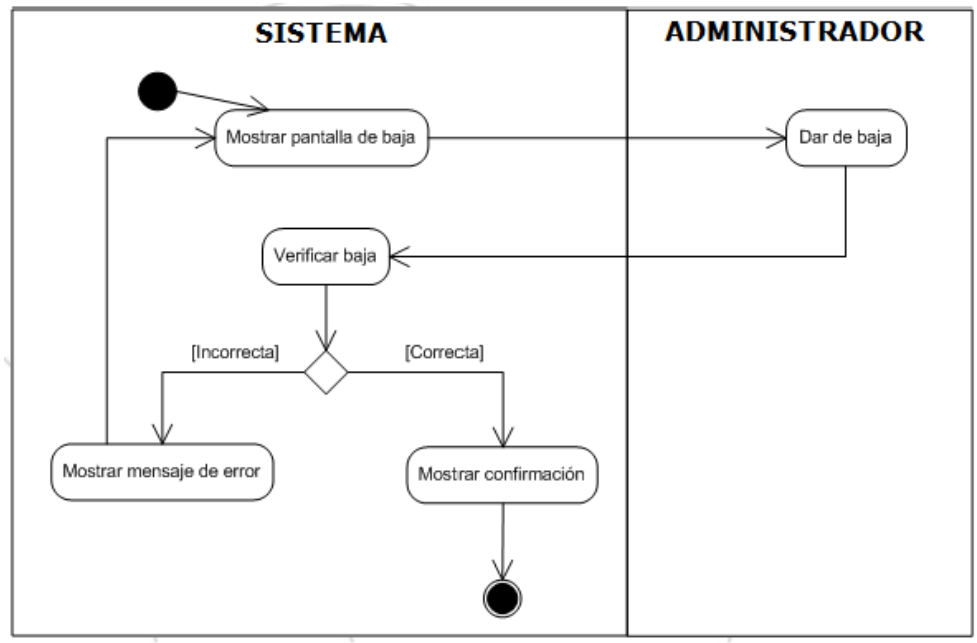


Fig. B.24.- Diagrama de Actividades: Baja

B2.2.4.- Diagrama de Actividades: Modificar datos

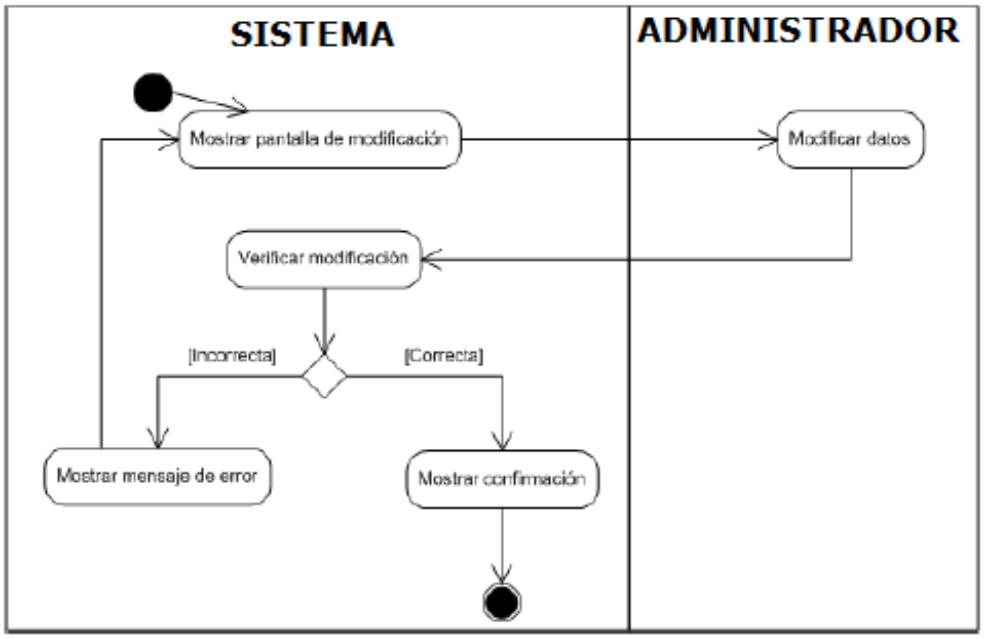


Fig. B.25.- Diagrama de Actividades: Modificar datos

Únicamente se ha realizado un diagrama de actividades de alta, baja y modificación de datos para todo el sistema sin centrarse en detalles de la actividad concreta. Esto es debido a que de no ser así se hubiese tenido que repetir los diagramas varias veces, modificando únicamente qué objeto se insertaba, eliminaba o se modificaba.

B2.2.5.- Diagrama de Actividades: Alta de oferta

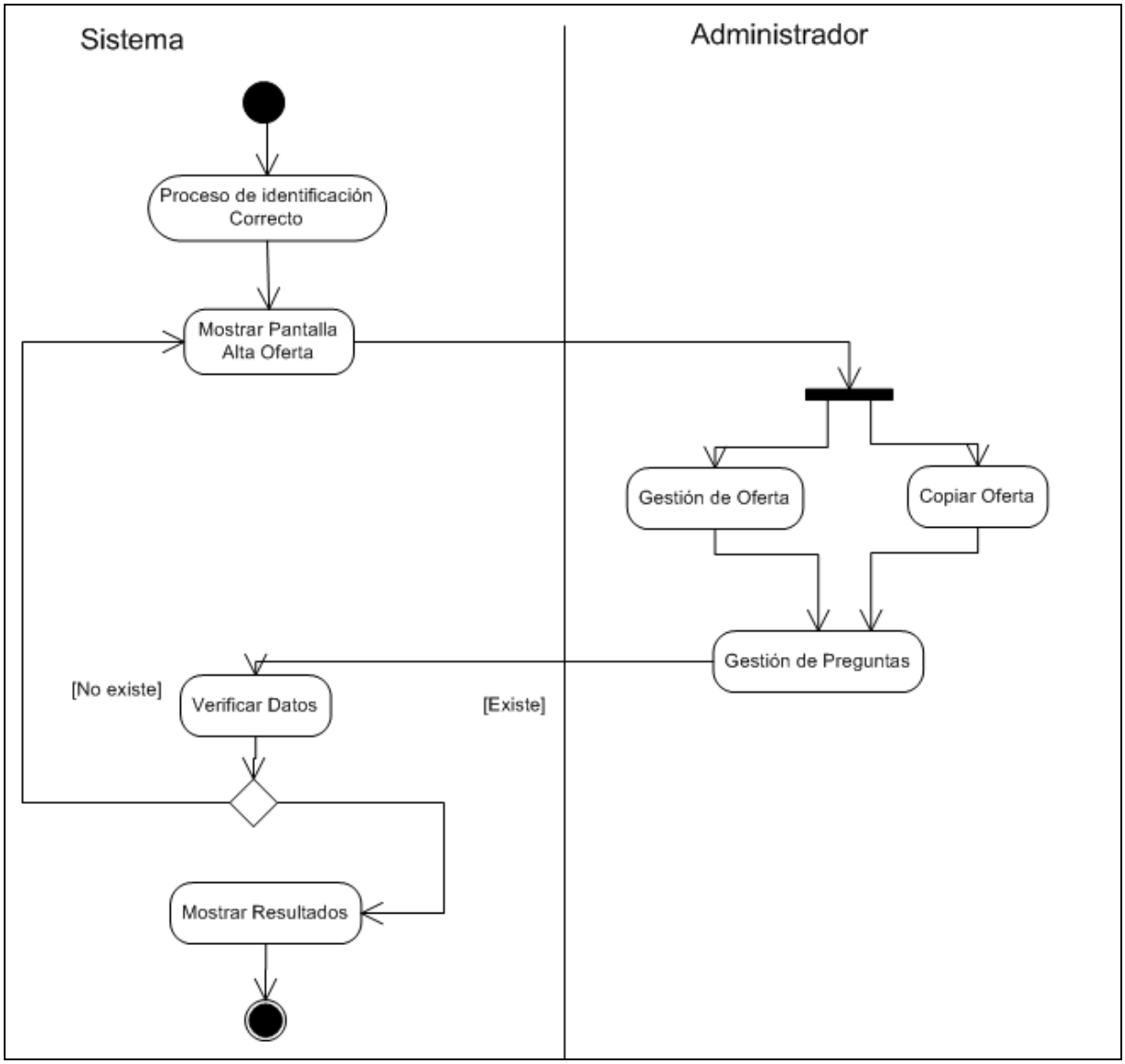


Fig. B.26.- Diagrama de Actividades: Alta de oferta

Una vez que el usuario se haya identificado correctamente, el sistema mostrará la interfaz que hace referencia a la creación de una nueva oferta.

A continuación el administrador deberá gestionar o copiar la oferta.

El siguiente paso será gestionar las preguntas asociadas a la oferte y que van a rellenarse durante las entrevistas.

Una vez rellenada la oferta, el sistema verificará que los datos sean correctos, en cuyo caso los guardará en la base de datos.

B2.2.6.- Diagrama de Actividades: Alta de candidato

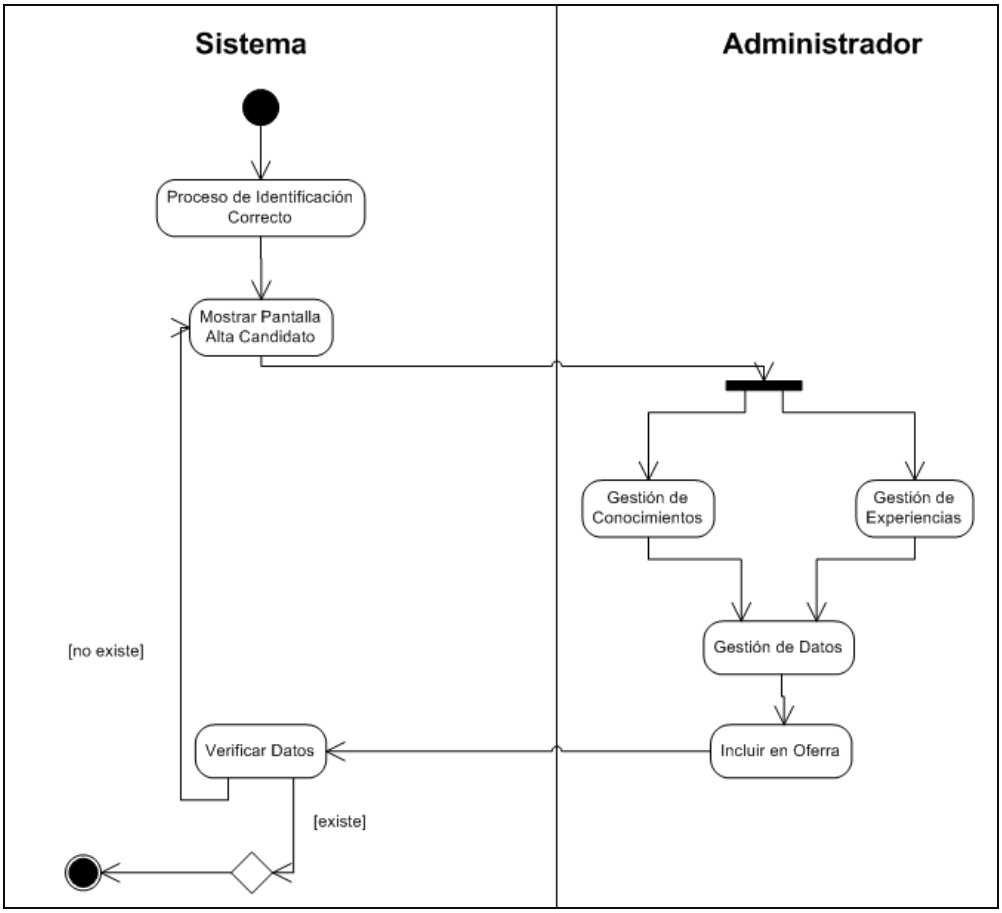


Fig. B.27.- Diagrama de Actividades: Alta de candidato

Una vez que el usuario se haya identificado correctamente, el sistema mostrará la interfaz que hace referencia a la creación de un nuevo candidato.

A continuación, el administrador podrá rellenar los datos del candidato, así como los de sus conocimientos y entrevistas.

El siguiente paso será asociar al candidato a una oferta, en caso de que sea necesario.

Finalmente, el sistema verificará que todos los datos sean correctos, en cuyo caso los insertará en la base de datos.

B2.2.7.- Diagrama de Actividades: Alta de entrevista

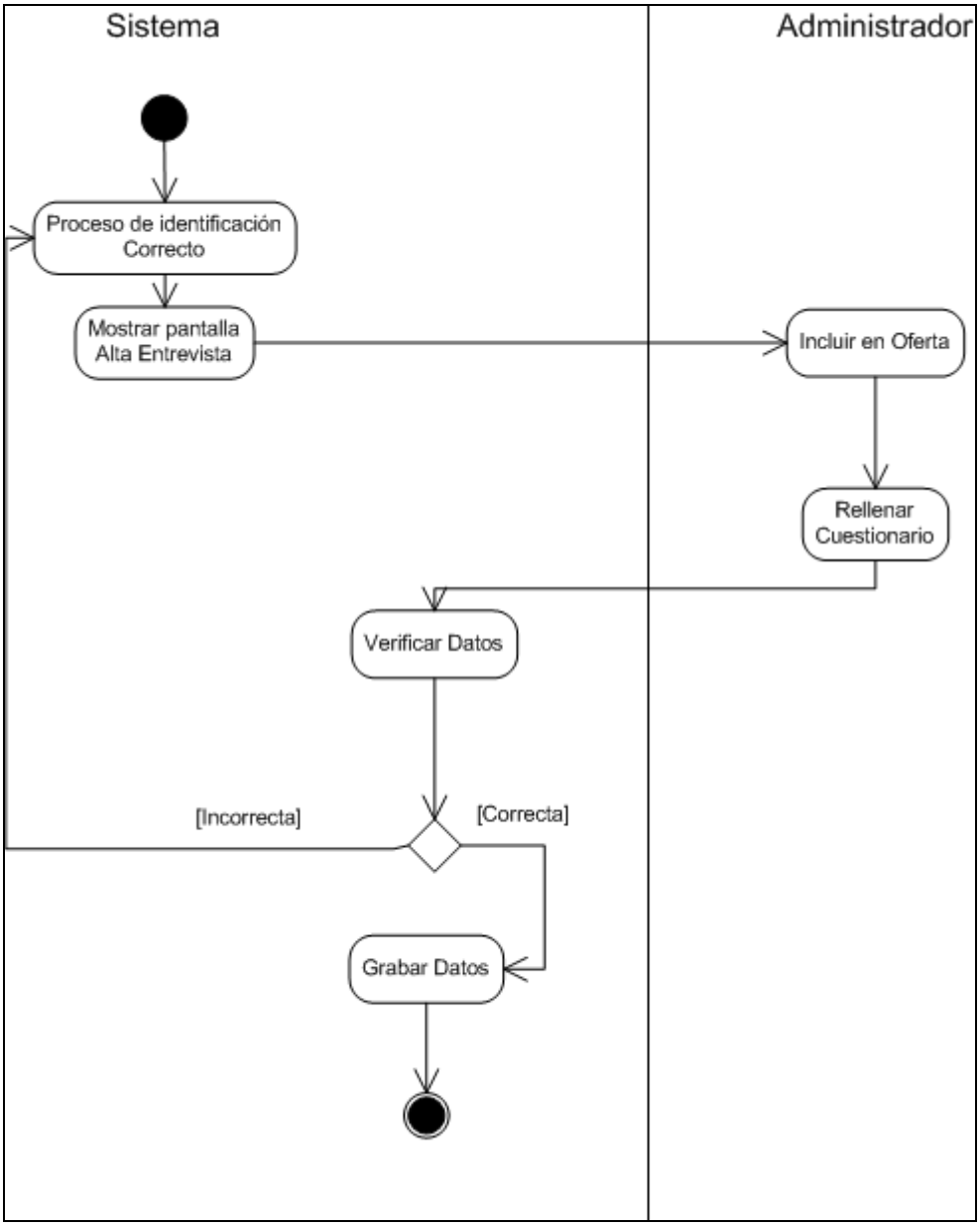


Fig. B.28.- Diagrama de Actividades: Alta de entrevista

Una vez que el usuario se haya identificado correctamente, el sistema mostrará la interfaz que hace referencia a la creación de una nueva entrevista.

El siguiente paso será elegir la oferta para la cual se quiere realizar la entrevista y se rellenará el cuestionario de evaluación correspondiente.

En último lugar el sistema verificará que todos los datos sean correctos, en cuyo caso los guardará en la base de datos.

B2.2.8.- Diagrama de Actividades: Módulos de búsqueda

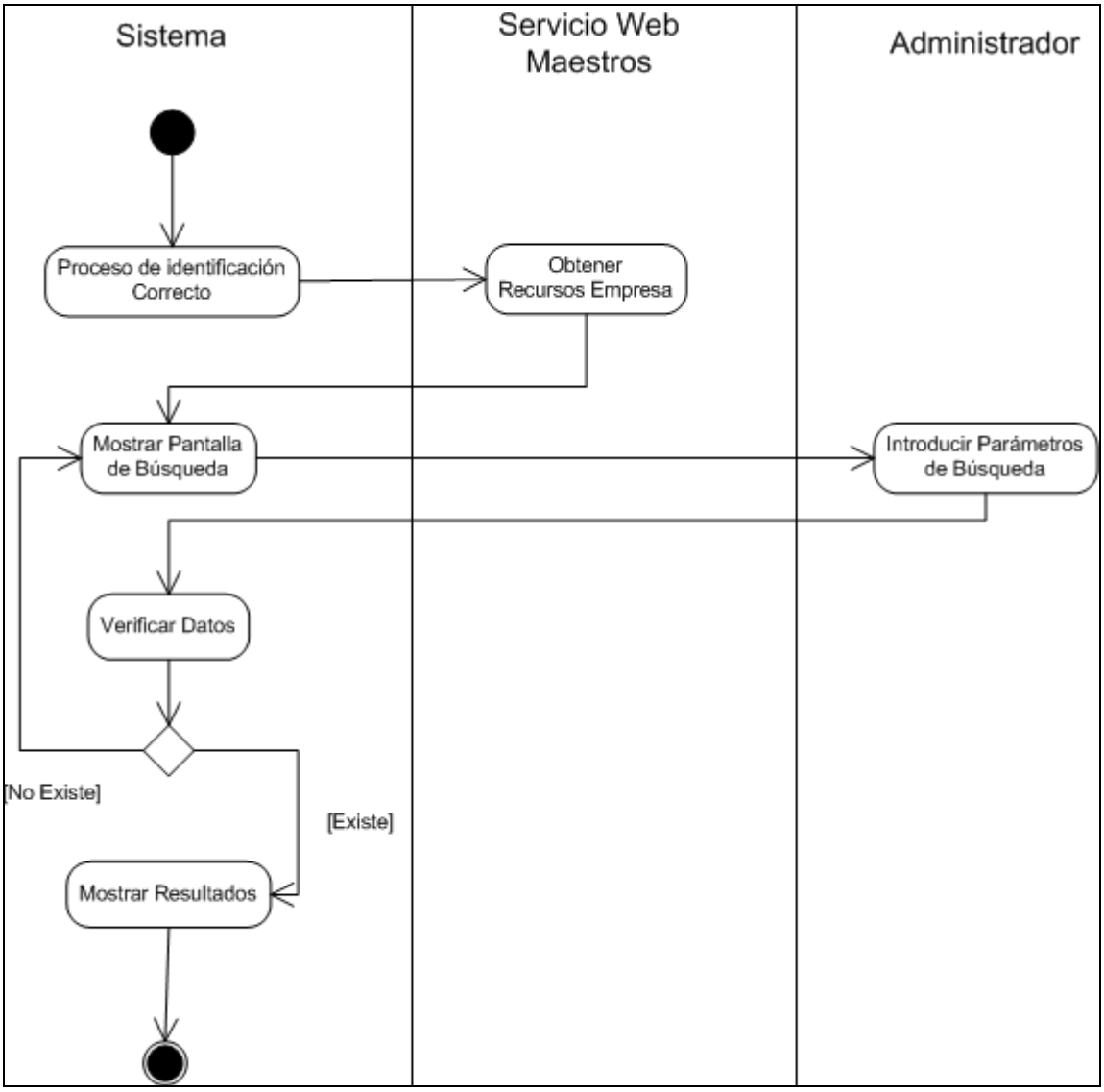


Fig. B.29.- Diagrama de Actividades: Módulos de Búsqueda

Una vez que el usuario se haya identificado correctamente, el sistema accederá al servicio Web para obtener los recursos humanos disponibles en las bases de datos de la empresa.

Posteriormente la aplicación mostrará la pantalla correspondiente al módulo de búsqueda al que se ha accedido.

El usuario tendrá que introducir los parámetros de búsqueda.

Finalmente, el sistema recogerá los parámetros de búsqueda, consultará en la base de datos, y mostrará los resultados pertinentes.

B2.2.9.- Diagrama de Actividades: Administración

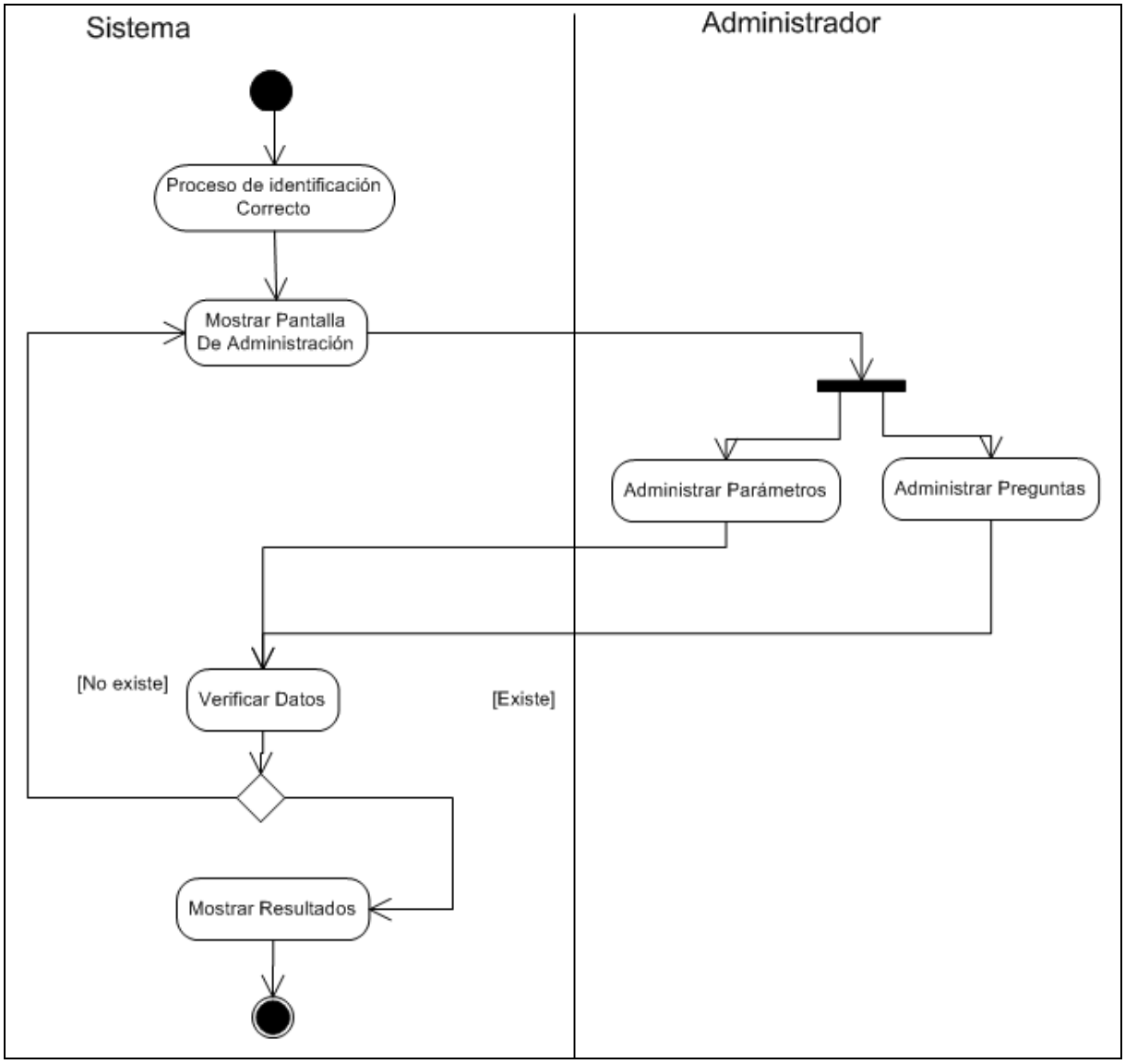


Fig. B.30.- Diagrama de Actividades: Administración

Tras verificar la identidad del usuario, la aplicación mostrará la correspondiente pantalla de administración.

Posteriormente, el usuario podrá administrar los parámetros de configuración de la aplicación o las preguntas que son fijas a todas las ofertas.

Finalmente, el sistema verificará los datos administrados y los insertará, actualizará o eliminará de la base de datos en caso de que sea necesario.

B3.- ANÁLISIS DE SUBSISTEMAS

En esta tarea se introducirán los subsistemas que utilizará el sistema a desarrollar en este proyecto.

B3.1.- Gestión de datos Maestros

La aplicación de gestión de recursos necesitará acceder y modificar determinados datos Maestros de la empresa, que son: clientes, contactos, tecnologías y recursos.

La información de estas tablas, a su vez, podrá ser accedida por aplicaciones futuras, por lo que para su desarrollo se implementará un servicio Web que acceda a la base de datos Maestra.

B3.2.- Módulo de seguridad

Se diseñará e implementará un módulo de seguridad basado en el actual estándar *WS-Security* [14] para la gestión de roles en base a un sistema *Public Key Infrastructure (*PKI) [15]. De esta forma, el acceso a los diferentes subsistemas de gestión se controlará mediante certificados, una serie de directivas de seguridad y a través de una interfaz de servicios Web, aportando por tanto un módulo reutilizable y fácilmente adaptable a otros entornos.

WS-Security es un protocolo de comunicaciones que suministra un medio para aplicar seguridad a los servicios Web. El protocolo contiene especificaciones sobre cómo debe garantizarse la integridad y seguridad en mensajería de servicios Web. El protocolo incluye formatos de certificado tales como X.509.

La integridad de datos y confidencialidad se garantizan a través del uso de *Transport Layer Security* (TLS) [20], por ejemplo enviando mensajes sobre HTTPS.

B3.3.- Conexión de los subsistemas

La comunicación con el módulo de seguridad se realizará a través de un servicio Web que el proyectando deberá desarrollar e implementar.

De la misma forma, el proyectando tendrá que desarrolla e implementar un servicio Web que acceda a los datos Maestros de la empresa.

A continuación se muestra una figura indicando el proceso que seguirá la aplicación desde que el usuario se autentifica en el Sistema hasta que devuelve las peticiones realizadas por este último.

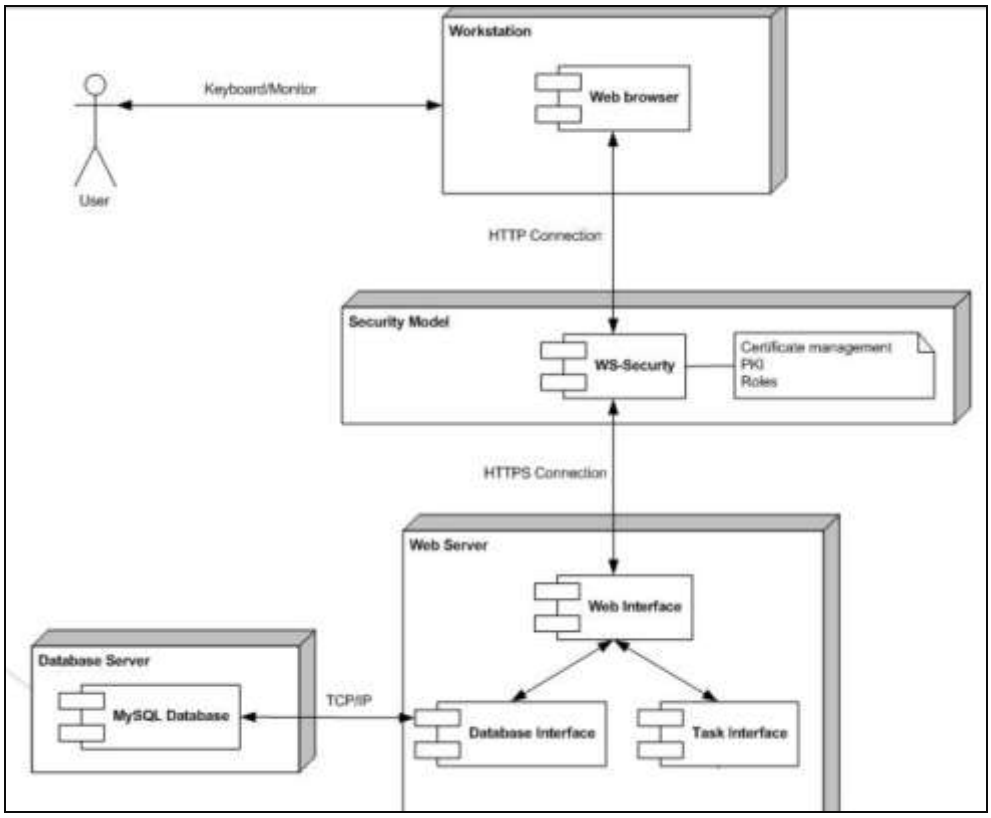


Fig. B.31.- Diagrama de Componentes: subsistemas

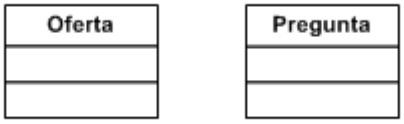
B4.- ANÁLISIS DE LOS CASOS DE USO

La finalidad de esta actividad es identificar las clases de objetos que son necesarias para realizar un caso de uso y describir su comportamiento mediante la interacción de dichos objetos.

B4.1.- Identificación de las clases asociadas a cada caso de uso

En esta tarea se comienzan a identificar los objetos necesarios para realizar el caso de uso, basándose en la especificación que tenemos del mismo.

- **Caso de Uso: Nueva Oferta**

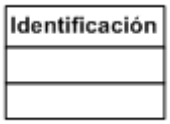


- **Caso de Uso: Nuevo Candidato**

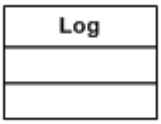
- **Caso de Uso: Nueva Entrevista**

- **Caso de Uso: Administración**

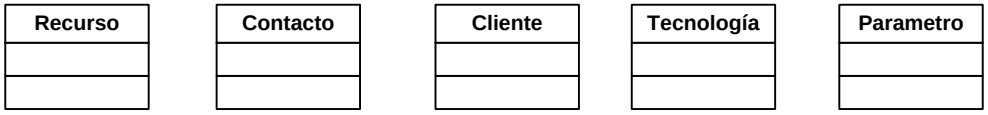
- **Caso de Uso: Seguridad**



- **Caso de Uso: Logs**



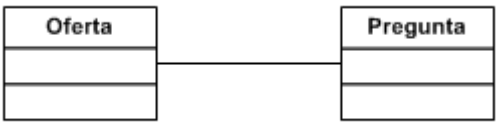
- **Caso de Uso: servicio Web Maestro**



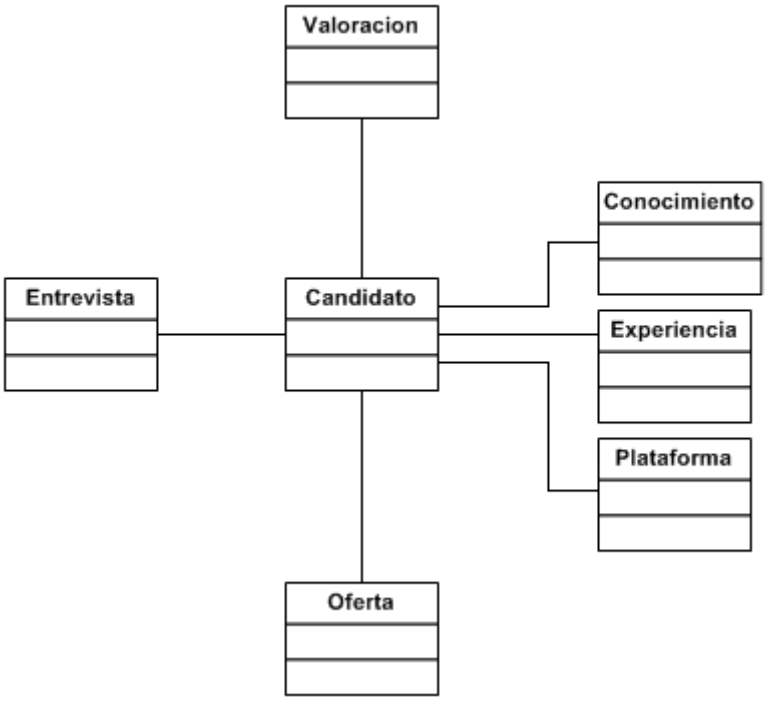
B4.2.- Descripción de la interacción de objetos

El objetivo de esta tarea es describir la cooperación entre los objetos utilizados para la realización de un caso de uso, que ya fueron identificados en la tarea anterior.

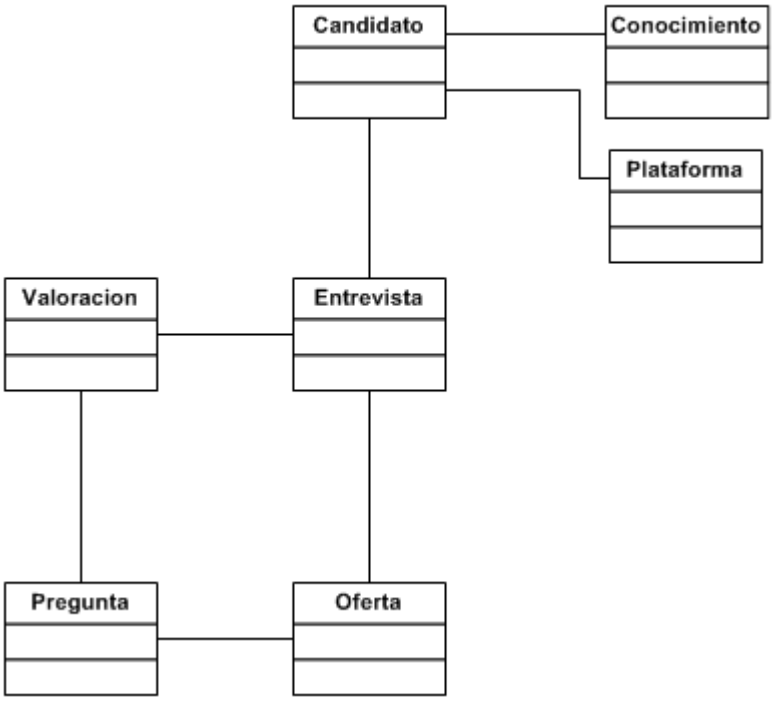
- **Gestión y seguimiento de las ofertas de empleo publicadas y sus preguntas asociadas**



- **Gestión de los candidatos: datos personales, conocimientos y experiencias**



- **Gestión de las entrevistas y de las valoraciones asociadas a sus preguntas**



B5.- ANÁLISIS DE CLASES

El objetivo de esta actividad es describir cada una de las clases que han surgido, identificando las responsabilidades que tienen asociadas y las relaciones entre ellas. En la figura B.32 se muestra el diagrama UML de clases del sistema.

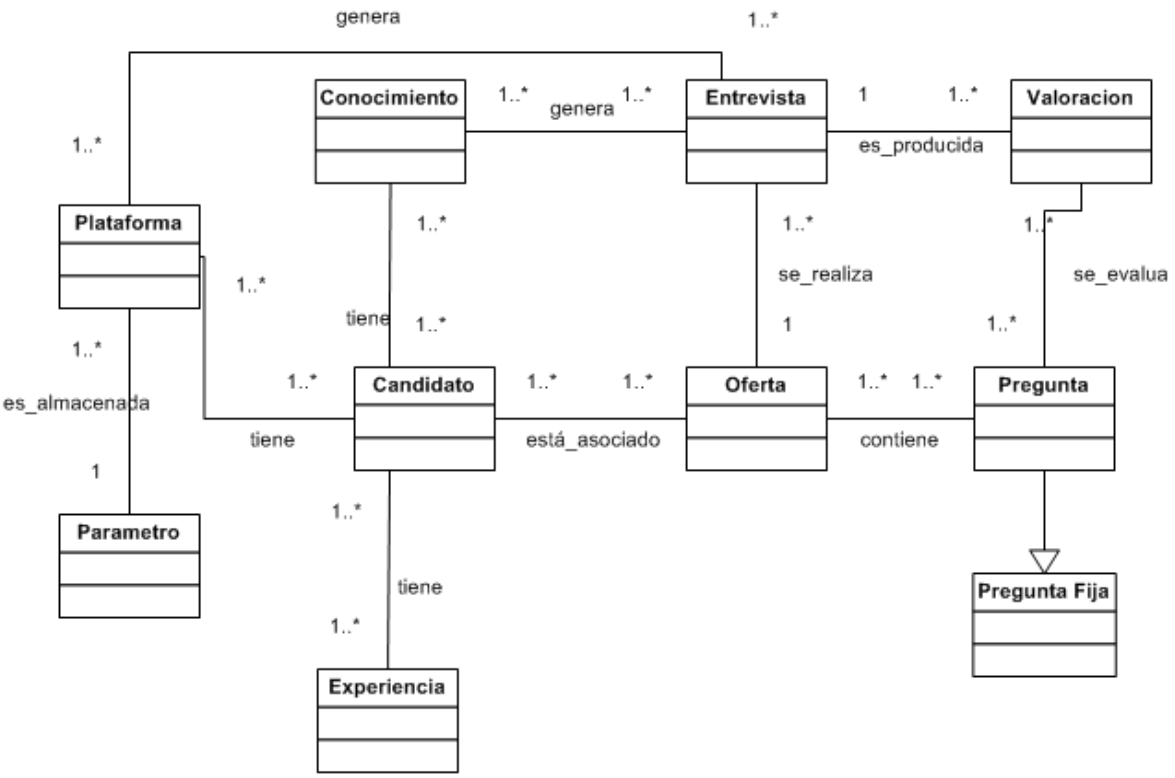


Fig. B.32.- Diagrama de Análisis de Clases

En el diagrama puede observarse que no están ni los atributos ni los métodos utilizados a la hora de la construcción del sistema. Esto último aparecerá en el apartado de '*Diseño de Clases'* del siguiente Anexo ('Diseño del Sistema de Información').

En el diagrama no aparecen los diferentes subsistemas con los que interactuará la aplicación. Esto es debido a que en la tarea que se está especificando (análisis de clases), sólo debe aparecer las clases propias de los objetos a utilizar y no las relaciones que pueda haber con otros subsistemas.

B6.- DEFINICIÓN DE INTERFACES DE USUARIO

En esta actividad se especifican los interfaces entre el sistema y el usuario: formatos de pantallas, diálogos, etc. El objetivo es realizar un análisis de los procesos del Sistema de Información en los que se requiere una interacción con el usuario, con el fin de crear una interfaz que satisfaga todos los requisitos establecidos, teniendo en cuenta los diferentes perfiles de aquellos usuarios a quienes va dirigido.

B6.1.- Especificación de principios generales de la interfaz

Con esta tarea se pretende especificar los estándares, directrices y elementos generales a tener en cuenta en la definición de la interfaz de usuario, tanto para la interfaz interactiva, como para los informes y formularios impresos.

- **Anticipación*:*** el Sistema alertará al usuario siempre y cuando se hayan introducido datos erróneos o para indicar que una operación se ha realizado de forma correcta o incorrecta.
- **Autonomía*:*** los usuarios tienen el control en todo momento, es decir, el Sistema sólo realizará las tareas que ellos deseen.
- **Colores*:*** se utilizará la imagen corporativa de la empresa, para que sea más fácil el uso por parte de los miembros del Departamento de Recursos Humanos.
- **Consistencia*:*** la aplicación es consistente con las expectativas de los usuarios, es decir, se usan unos formatos de interfaz similares a los documentos que deben rellenar en el Departamento de Recursos Humanos de la empresa, evitando así la necesidad de un aprendizaje previo.
- **Eficiencia*:*** se evita tener que pulsar muchos botones para realizar las tareas del Sistema, es decir, se colocan los botones de tal forma que los usuarios no tenga dudas en el manejo y lleguen a la ventana que desean lo antes posible.
- **Reversibilidad*:*** toda operación que se haga en la aplicación podrá deshacerse mediante otra operación.

B6.2.- Identificación de perfiles y diálogos

El objetivo de esta tarea es identificar los perfiles de usuario, de acuerdo a su nivel de responsabilidad y al alcance o naturaleza de las funciones que realizan, así como analizar las características más relevantes de los usuarios que van a asumir esos perfiles.

- **Responsable de Recursos Humanos:** Será la única persona que pueda acceder a la aplicación. Deberá tener un buen conocimiento del funcionamiento de la misma. Una vez terminada la aplicación, se le explicará el funcionamiento de la misma. Si quedase alguna duda, se solventaría con el manual de usuario que se entregará al concluir el proyecto. Debido a que en estos momentos se encarga de la publicación de ofertas y gestión de candidatos dentro de la empresa, no le resultará difícil entender el funcionamiento de los interfaces, ya que seguirán la imagen corporativa de la empresa.
- **Administrador:** Tendrá acceso al archivo de configuración de la aplicación (*Web.config*) para modificar aspectos específicos de la implementación, tales como: número de ítems que debe aparecer en los menús, datos de conexión con bases de datos u otros servicios Web, etc.

B6.3.- Especificación de formatos individuales de la interfaz

El objetivo de esta tarea es especificar cada formato individual de la interfaz de pantalla, desde el punto de vista estático.

A continuación se mostrarán una serie de interfaces de la aplicación. Han sido escogidas las más importantes y las que conllevan más funcionalidad. La estructura al finalizar será similar, aunque podrán cambiar colores, iconos...

B6.3.1.- Ventana de identificación

Cuando el responsable del Departamento de Recursos Humanos quiera acceder al Sistema, deberá identificarse. Una posible interfaz sería:

Fig. B.33.- Interfaz de acceso a la aplicación

Una vez que el responsable de la aplicación haya introducido los datos, podrán ocurrir dos cosas:

- Si los datos se han introducido correctamente, se accederá directamente a la aplicación.
- Si los datos no son correctos, entonces se mostrará un mensaje informativo con el problema ocurrido.

B6.3.2.- Ventana de alta de candidato

Se podrán dar de alta en la aplicación a nuevos candidatos, la información asociada a los mismos será:

- Nombre y apellidos
- NIF
- Fecha de nacimiento
- Teléfono móvil
- Teléfono fijo
- E-mail

- Dirección
- Código Postal
- Localidad
- Provincia
- Currículum Vitae: documento en diferentes formatos (*.pdf, .doc*, etc.).
- Fotografía
- Origen: ámbito a través del cual se ha contactado con el candidato (Páginas Web de empleo, Universidad, recomendación por parte de otro empleado, etc.).
- En caso de haber sido recomendado por otro empleado de la misma empresa, se solicita información acerca del nombre de dicho empleado y de la fecha de recomendación.
- Fecha de Alta: Fecha en la que el candidato ha sido dado de alta en el sistema.
- Fecha de la Última Actualización: Fecha en la que se modificaron por última vez los datos del candidato.
- Estado: Situación laboral en que se encuentra actualmente el candidato (En paro, Estudiante, En activo).
- En caso de estar trabajando en la actualidad, se solicita información acerca del tipo de contrato y la antigüedad del mismo.
- Incluir en oferta: para aquellos candidatos que se den a conocer a través de una oferta de empleo publicada, se da la posibilidad de asociarlos directamente a la misma.

La figura B.34 será el posible aspecto que tenga la ventana de Alta de Candidato:

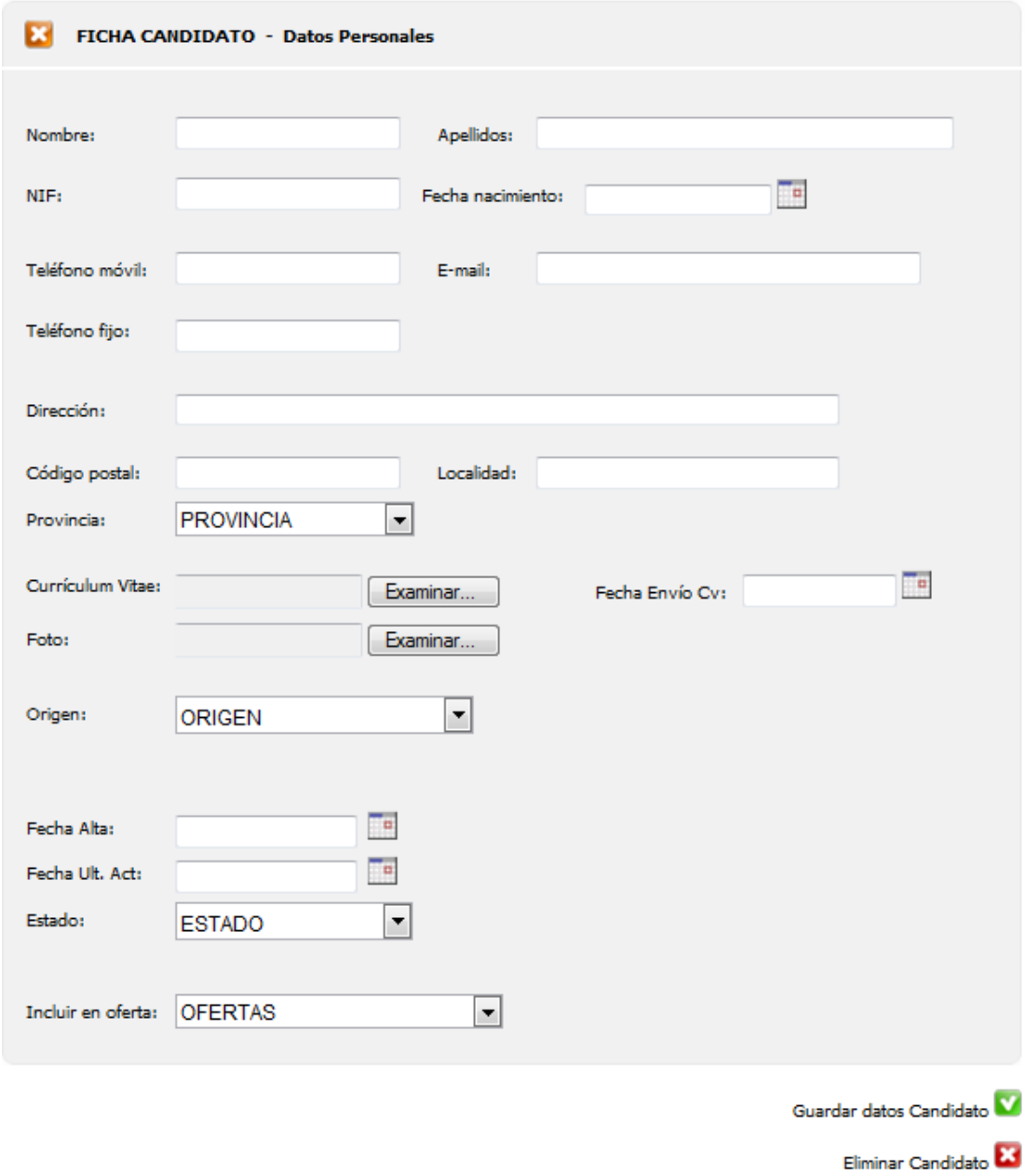


Fig. B.34.- Interfaz de alta de candidato

B6.3.3.- Ventana de alta de oferta

La interfaz que nos permitirá crear una nueva oferta será similar a la siguiente:

- Nombre: Deberá ser lo más corto y descriptivo posible.
- Descripción: Texto libre que permitirá conocer más información acerca de la oferta publicada.

- Salario: Sueldo referenciado en la oferta.
- Puesto: Puesto de trabajo vacante para la oferta.
- Observaciones: Información adicional sobre la oferta, texto libre.
- Preguntas: Posibles cuestiones a formular al candidato durante el transcurso de una entrevista para cubrir una determinada vacante ofertada.

Para dar de alta una nueva oferta se mostrará una ventana similar a la figura B.35:

Fig. B.35.- Interfaz de alta de oferta

En dicha ventana se solicitará la información para:

- Crear una nueva oferta desde cero:
  - Nombre
  - Descripción
  - Puesto vacante
  - Salario de referencia
  - Observaciones
- Para copiarla a partir de otra ya existente:
  - Nombre de la oferta de origen
  - Fecha
  - Nombre de la nueva oferta. Por defecto se duplica el nombre de la oferta de origen, concatenando la fecha de creación.

B6.3.4.- Ventana de alta de entrevista

Cada entrevista tendrá determinada información asociada:

- Fecha
- Entrevistador
- Plataforma: Plataforma asociada a la oferta por la que se realiza la entrevista (por ejemplo *Microsoft, Apple*, etc.). Se podrá elegir entre las existentes, o añadir plataformas dinámicamente al candidato.
- Conocimientos: Se podrán seleccionar entre los existentes, o añadir dinámicamente durante la entrevista.
- Oferta: Para la que se realiza la entrevista.
- Observaciones Oferta: Texto libre en el que se podrán añadir comentarios acerca de la oferta.
- Preguntas y valoraciones: listado con todas las preguntas que se deberían formular durante la entrevista, texto libre para anotar la respuesta o cualquier observación a ésta y puntuación numérica dada por el entrevistador.
- Pretensiones: Contrato, Salario y Categoría que quiere obtener el candidato.
- Condiciones: Contrato, Salario y Categoría ofertados por la empresa.
- Contrato actual: Indica el tipo de contrato que tiene actualmente el candidato, en caso de que esté trabajando en otra empresa.
- Estado Oferta: Indica si la oferta está aprobada, rechazada o pendiente.

- Observaciones de la entrevista: Texto libre para que el entrevistador haga cualquier comentario referente al transcurso de la entrevista.
- Valoración Personal: Puntuación aportada por el entrevistador.
- Valoración Técnica: Puntuación que se obtiene directamente de las calificaciones a las respuestas del cuestionario.
- Valoración Total: Media aritmética entre las dos valoraciones anteriores.

Una posible interfaz para esta operativa sería la mostrada en la figura B.36.

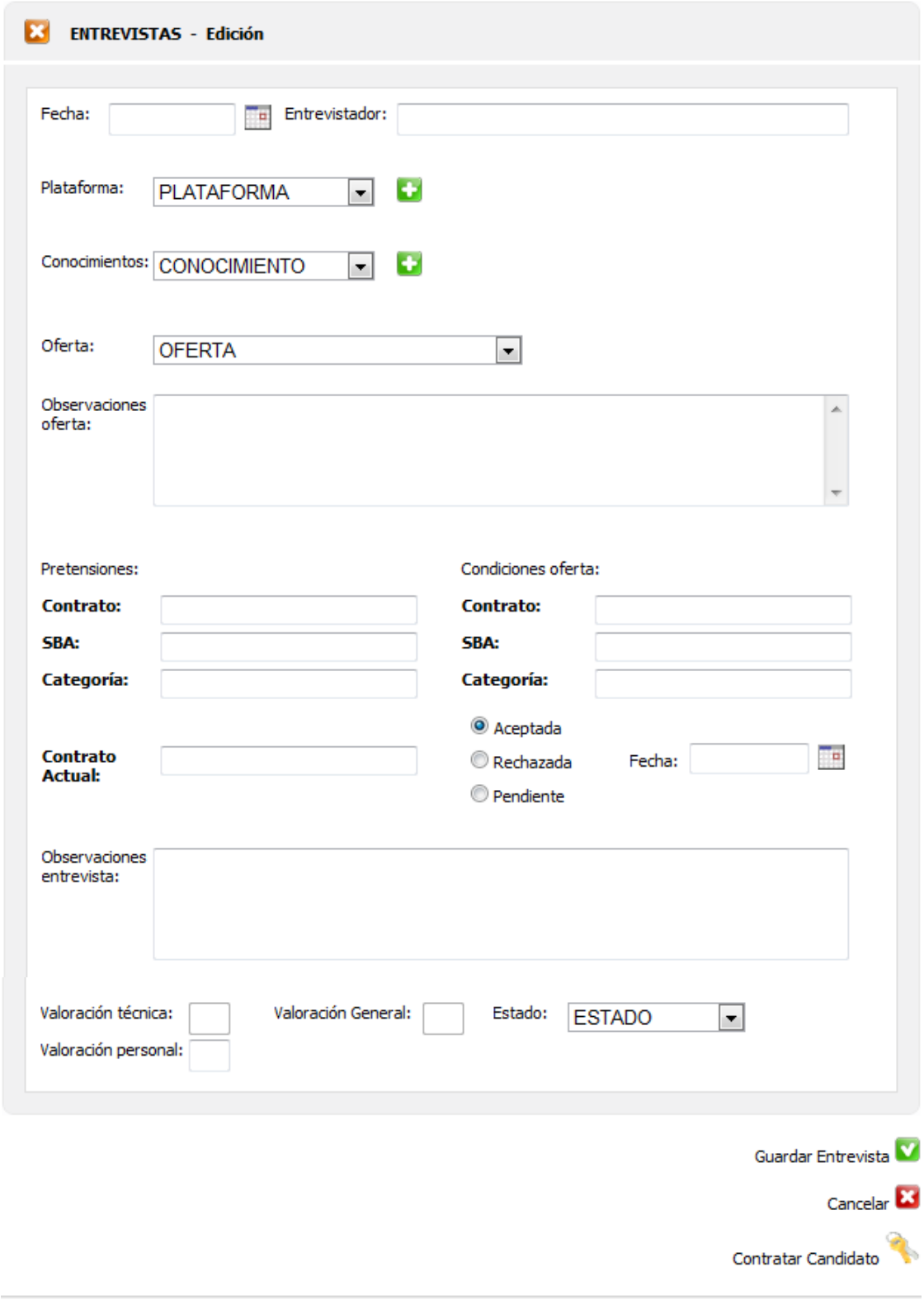


Fig. B.36.- Interfaz de alta de entrevista

B6.3.5.- Ventana de búsqueda de candidatos por criterios

Se podrán buscar todos los candidatos que cumplan unos determinados criterios, a elección del administrador:

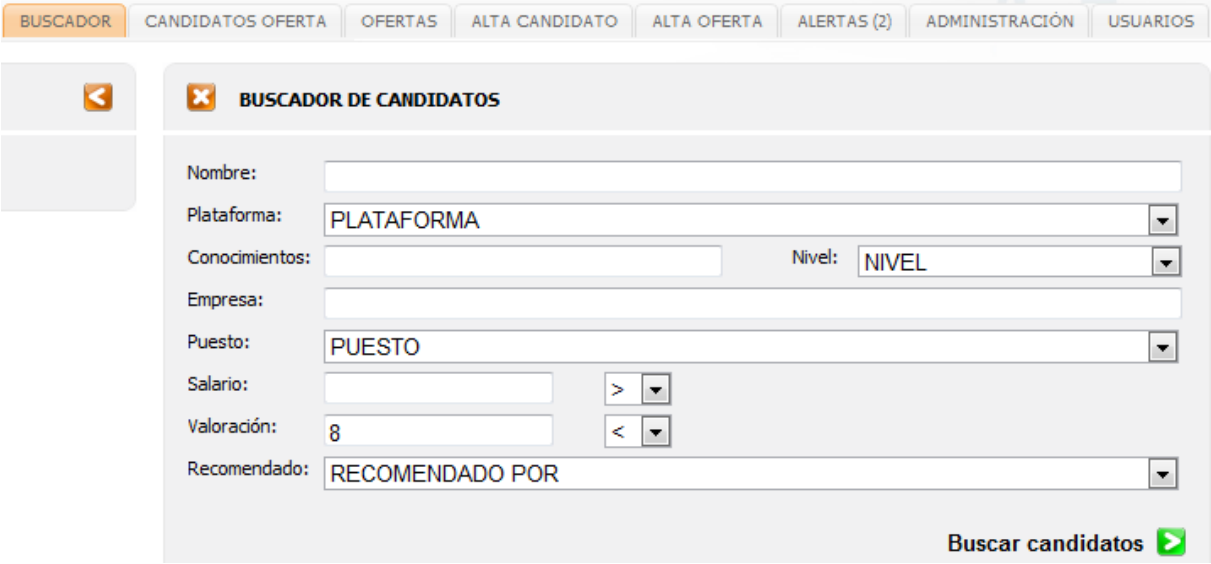


Fig. B.37.- Interfaz búsqueda de candidatos

Los criterios de búsqueda presentes en esta operativa son los siguientes:

- Nombre: nombre y/o apellidos del candidato.
- Plataforma de desarrollo en la que trabaja el candidato.
- Conocimientos del candidato.
- Nivel del conocimiento.
- Empresa en la que ha trabajado el candidato.
- Puesto al que aspira el candidato.
- Salario acordado con el candidato en una entrevista.
- Valoración obtenida por el candidato en una entrevista.
- Recomendado por: para aquellos candidatos que hayan entrado en la empresa por recomendación de un empleado de la misma.

Si no se introduce ningún criterio de búsqueda, se mostrarán, por defecto, todos los candidatos existentes.

B6.4.- Especificación del comportamiento dinámico de la interfaz

Para cada formato individual de pantalla o ventana definido en la tarea 'Especificación de Formatos Individuales de la Interfaz de Pantalla', se establece la entrada lógica de los datos y las reglas de validación, incluyendo dependencia de valores (por ejemplo en la tarea de alta de candidatos, no se podrá rellenar el nombre de la

persona que ha recomendado al candidato hasta que se haya indicado "Recomendado por empleado" en la selección del origen del primero). Esto es un reflejo de los requisitos de validación de sistema.

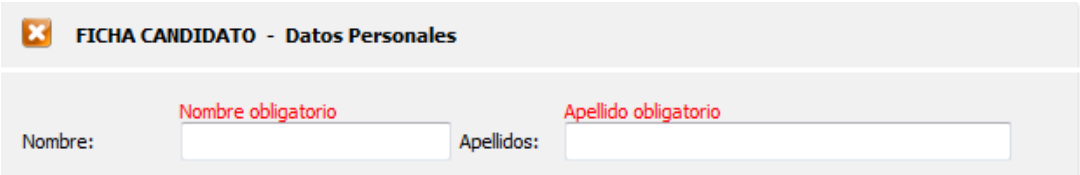
Gracias a la "página Maestra" que se implementará, el usuario que acceda al Sistema podrá interactuar con todas las ventanas a través de los botones que aparecerán en cada una de las páginas.

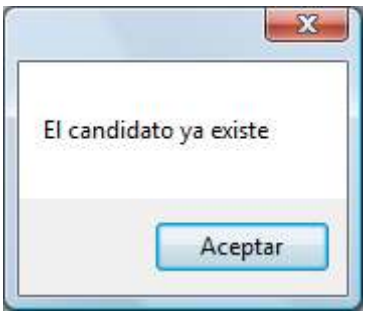
A continuación se especificarán los posibles mensajes de advertencia, error e información que se pueden dar.

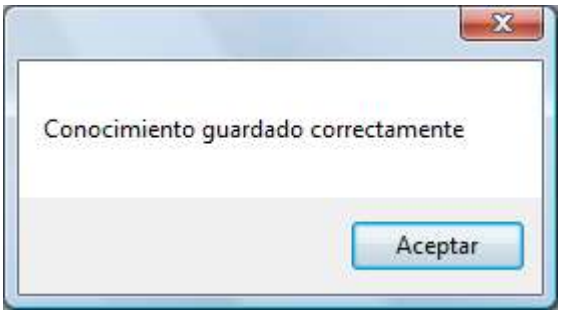
B6.4.1.- Mensajes de advertencia, error e información

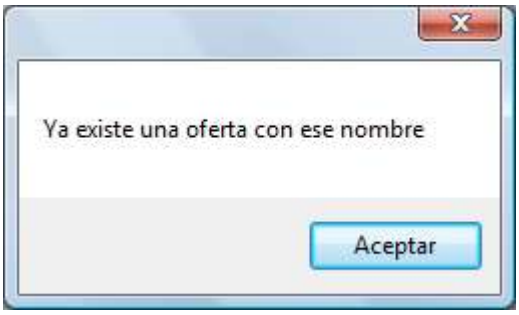
Para poder mostrar los mensajes al usuario, antes habrá que realizar un estudio previo de los mismos.

- **Restricciones:** Será imprescindible rellenar correctamente todos los campos señalados como "obligatorios" que aparezcan en la interfaz.
- **Validaciones:** Los datos introducidos deberán tener el formato adecuado. En caso contrario, se alertará al usuario con mensajes de advertencia.
- **Ejemplos de mensajes:**









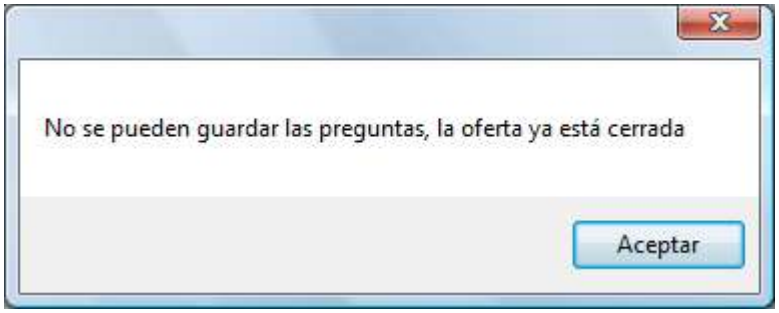


Fig. B.38.- Ejemplos de mensajes

Los ejemplos vistos anteriormente son sólo una parte de la totalidad. No se considera necesario mostrar todos los mensajes porque sería incidir en lo mismo innecesariamente.

El objetivo de este punto es muy importante, ya que gracias a los mensajes estamos obligando a los usuarios finales a que sigan unos patrones a la hora de rellenar los datos, evitando así incoherencias.

En muchos casos son imprescindibles por la tecnología utilizada. Un ejemplo claro puede verse con los campos de fecha. Como el Sistema Gestor de Bases de Datos a utilizar será SQL Server, será necesario que las fechas tengan diez caracteres, es decir, "01/01/2008".

No se ha creído necesario mostrar ningún mensaje de ayuda, ya que los usuarios de la aplicación serán los propios responsables del Departamento de Recursos Humanos de la empresa; es por ello que conocen todo el proceso a la perfección.

Con los mensajes de error ocurre algo parecido. En todo momento se tratarán las excepciones que pudieran producirse en el código, es por lo que la aplicación nunca dará ningún error no controlado.

B6.5- Especificación de formatos de impresión

El objetivo de esta tarea es especificar los formatos y características de las salidas o entradas impresas del sistema.

En el caso de esta aplicación a los usuarios finales les gustaría poder imprimir el Currículum Vitae de cualquier candidato simplemente pinchando un botón.

B7.- ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS SOFTWARE (ERS)

En este apartado se especifican los requisitos finales una vez finalizadas las entrevistas de captura de requisitos con el cliente.

En nuestro caso, no hubo variaciones de los requisitos que se contemplaron en el apartado B2, 'Establecimiento de Requisitos' por lo que, a partir de este momento se da por concluida la captura de requisitos, pudiendo comenzar a trabajar ya en el Sistema.

B8.- ESPECIFICACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS

En esta actividad se inicia la definición del plan de pruebas, el cual sirve como guía para la realización de las pruebas y permite verificar que el Sistema de Información cumple las necesidades establecidas por el usuario, con las debidas garantías de calidad.

B8.1.- Definición del alcance de las pruebas

En función de la solución adoptada en el desarrollo de un Sistema de Información, es posible que determinados niveles de pruebas sean especialmente críticos y otros no sean necesarios. A continuación se especificarán los niveles:

- **Pruebas de unidad:** Se trata de las pruebas formales que permiten declarar que un módulo está listo y terminado. Puede abarcar desde un módulo hasta un grupo de módulos.
- **Pruebas de integración:** Implican una progresión ordenada de pruebas que van desde los componentes o módulos y que culminan con el Sistema completo. Se utilizará el modelo de integración incremental ascendente.
- **Pruebas de validación:** El software totalmente ensamblado se prueba como un todo para comprobar si cumple los requisitos funcionales.
- **Prueba del sistema:** Se comprueba:
    - El cumplimiento de todos los requisitos funcionales, considerando el producto software final al completo en un entorno de Sistema.
    - El funcionamiento y rendimiento en las interfaces.
    - Ejecución y rendimiento en condiciones límite y de sobrecarga.

- **Pruebas de aceptación:** Es la prueba planificada y organizada formalmente para determinar si se cumplen los requisitos de aceptación marcados por el cliente. Está enfocada hacia la prueba de los requisitos de usuario especificados. Está considerada como la fase final del proceso para crear una confianza en que el producto es el apropiado para su uso en explotación.

B8.2.- Definición de los requisitos del entorno de pruebas

El objetivo de esta tarea es la definición o recopilación de los requisitos relativos al entorno de pruebas.

La realización de las pruebas aconseja disponer de un entorno de pruebas separado del entorno de desarrollo y del entorno de operación, garantizando cierta independencia y estabilidad en los datos y elementos a probar, de modo que los resultados obtenidos sean objetivamente representativos, punto especialmente crítico en pruebas de rendimiento. Los requisitos necesarios serán:

- ***Hardware:*** Debido a lo mencionado anteriormente, se necesitaría varios PC's para la realización de las pruebas. Además, se necesitarán los servidores necesarios para el correcto funcionamiento de la aplicación.
- ***Software:*** Se incluirán tanto los sistemas operativos a utilizar como las herramientas de codificación que fuesen necesarias.

B8.3.- Definición de las pruebas de aceptación del sistema

En esta tarea se realiza la especificación de las pruebas de aceptación del sistema, labor fundamental para que el usuario valide el sistema, como paso previo a la puesta en explotación.

Se debe insistir principalmente en los criterios de aceptación del sistema que sirven de base para asegurar que satisfacen los requisitos exigidos.

Los criterios de aceptación deben ser definidos de forma clara, prestando especial atención a aspectos como:

- Procesos críticos del Sistema.
- Rendimiento del Sistema.
- Seguridad.

Procesos críticos del Sistema

- Gestión de las nuevas ofertas.
- Gestión de los candidatos.
- Relaciones con otros módulos.

Rendimiento del Sistema

- Comprobación de los tiempos de respuesta. Deberán ser lo más bajos posibles.
- Comprobación del sistema en situaciones límite. Intentar sobrecargarlo.

Seguridad

- Control de acceso.
- Seguridad de los datos, para evitar posibles pérdidas.

ANEXO C: DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

El objetivo del proceso del 'Diseño del Sistema de Información' (DSI) es la definición de la arquitectura del Sistema y del entorno tecnológico que le va a dar soporte, junto con la especificación detallada de los componentes del Sistema de Información.

A partir de dicha información, se generan todas las especificaciones de construcción relativas al propio Sistema, así como la descripción técnica del plan de pruebas y la definición de los requisitos de implantación.

C1.- DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA

Se define la arquitectura general del Sistema de Información, especificando las distintas particiones lógicas del mismo, así como la especificación detallada de la infraestructura tecnológica necesaria para dar soporte al Sistema de Información.

C1.1.- Definición de niveles de arquitectura

En esta tarea se describen los niveles de la arquitectura software, mediante la definición de las principales particiones físicas del Sistema de Información, representadas como nodos y comunicaciones entre nodos.

Como se ha mencionado anteriormente en el Análisis del Sistema, la arquitectura a utilizar en el desarrollo de este proyecto será una arquitectura de tres niveles: cliente, servidor de aplicación y servidor de datos. La figura C.1 muestra la distribución de una arquitectura en tres capas.

Fig. C.1.- Arquitectura de tres capas

Podría decirse que la aplicación Web es de 4 capas ya que se conectará al servicio Web de Gestión de Maestros.

<u>Ventajas</u>

- No será necesario dirigirse a un ordenador concreto para acceder a la aplicación, sino que se podrá acceder desde cualquier equipo con acceso a Internet, tal y como muestra la figura C.2.

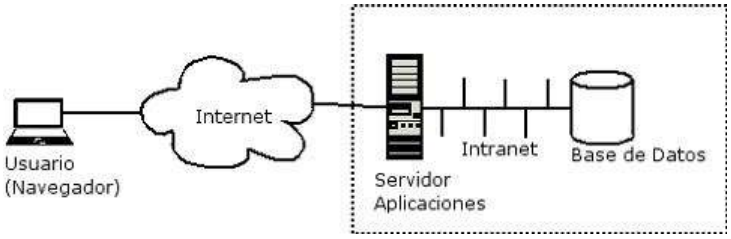


Fig. C.2.- Acceso en una arquitectura de tres capas

- El mantenimiento es menor que en la arquitectura de dos capas, ya que si ocurre algún error en alguna de las capas, sólo se repara la capa deteriorada dejando intactas las otras dos.

Inconvenientes

- Tiempos de respuesta más elevados que en una arquitectura de dos capas.
- Si se diese una caída de red no se podría acceder a la aplicación Web.

C1.2.- Identificación de requisitos de diseño y construcción

En esta tarea se realiza la especificación de los requisitos que están directamente relacionados con la adopción o diseño de una arquitectura o infraestructura concreta, y que pueden condicionar el diseño o la construcción del Sistema de Información.

A continuación se procederá a enumerar los requisitos de diseño que a su vez ampliarán los requisitos mencionados en el Análisis del Sistema:

1. El usuario interactuará con la capa de presentación y esta a su vez se comunicará con la lógica de negocio.
2. Las capas de lógica de negocio y gestión de datos, se encontrarán en el mismo ordenador.
3. El servidor podrá dar servicio a varios clientes concurrentemente.
4. El SGBD se encontrará en una máquina distinta a la capa de gestión de datos.

C1.3.- Identificación de subsistemas de diseño

En esta tarea se divide de forma lógica el Sistema de Información en subsistemas de diseño, con el fin de reducir la complejidad y facilitar el mantenimiento.

- ***DAL (Data Access Layer):*** Es la capa de gestión de datos que se encargará de acceder a la base de datos. Podrá tanto leer de ella como modificarla. Esta capa tiene gran funcionalidad ya que va a ser la única que pueda acceder a los datos almacenados, por lo que requerirá un alto conocimiento de su estructura y manejo por parte del proyectando, para su correcta realización.
- ***IDAL (Interfaz Data Access Layer):*** Es una interfaz que tiene las definiciones de los métodos que se deberán implementar en la capa DAL.
- ***Model:*** Son las definiciones de los objetos, es decir, las clases propias con sus atributos privados, constructores y métodos.

- ***BLL (Business Logic Layer):*** Esta capa se encuentra entre la capa de gestión de datos y la capa de presentación. A continuación se especificarán las funciones a realizar por esta capa:
  - Introducir nuevos datos a la base de datos. A través de una función, accederá a la capa de gestión de datos y es entonces cuando ésta última introducirá los datos.
  - Recoger datos de la base de datos. Análogamente al punto anterior, será la capa de gestión de datos la que facilite los datos a la lógica de negocio.
  - Operar con los datos. Una vez que disponga de los datos, podrá utilizarlos para realizar las operaciones necesarias en el Sistema (lógica de la aplicación).
  - Dar servicio. Una vez que ha realizado las operaciones, enviará la información a la capa de presentación. Como se puede ver, la lógica de negocio es la capa que más funcionalidad tiene de todo el Sistema, ya que es quien realiza toda la lógica del Sistema, por lo tanto se podría considerar como el "cerebro del Sistema".
- ***Capa de presentación:*** Es la encargada de mostrar la información devuelta por la capa de lógica de negocio. Es la única capa que interactúa con el cliente, es decir, este trabajará continuamente con ella (introducir datos, dar de alta, etc.) olvidándose de la funcionalidad interna.

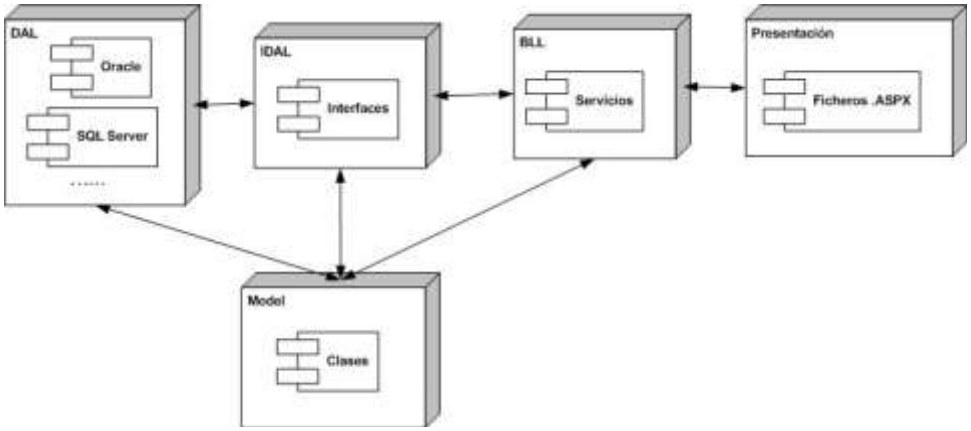


Fig. C.3.- Diagrama de capas lógicas del sistema

C1.4.- Especificación de excepciones

El objetivo de esta tarea es la definición de los comportamientos no habituales en el Sistema, que reflejan situaciones anómalas en el funcionamiento y ejecución del Sistema de Información. Las posibles excepciones que se podrán dar en el Sistema son:

- Error al realizar la conexión con el SGBD: Se intentará conectar de nuevo, y en caso de no poder llevar a cabo su propósito, se informará del problema mediante un mensaje.

- Problemas con la red: Se podría dar el caso de que no hubiese acceso a la red por una serie de problemas. En este caso, no se podría acceder al Servidor de aplicación por lo que los clientes no podrían realizar su trabajo en el Sistema. Se tendrá cuidado a la hora de hacer las transacciones, es decir, si cuando se está realizando una modificación en la base de datos se cae la red, se volverá a la situación en la que se encontraba la base de datos antes de comenzar la modificación.
- Control de acceso: Si a la hora de identificarse los usuarios introdujesen mal el nombre de usuario o la contraseña, aparecerá un mensaje de error.
- Problemas con el almacenamiento de datos: A la hora de introducir los datos en la base de datos, se deben introducir con los formatos adecuados. Se realizarán verificaciones de los datos antes de introducirlos en la base de datos.

C1.5.- Especificación del entorno tecnológico

En esta tarea se definen en detalle los distintos elementos de la infraestructura técnica que da soporte al Sistema de Información.

Hardware

- **Clientes*:*** Pentium III, IV, AMD, etc. Sería recomendado disponer de 512 MB de memoria RAM. No es necesario un espacio muy elevado en disco duro.
- **Servidores*:*** Se utilizará el servidor de SQL Server del que dispone la empresa, al igual que del propio servidor del servicio Web de gestión de datos Maestros.

Software

- **Sistemas Operativos*:*** El proyectando utilizará *Windows* a la hora de desarrollar la aplicación, debido a la utilización de la tecnología *.NET de Microsoft*.
- **Navegadores:** Cualquier navegador: *Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Netscape*, etc. Una vez concluido la aplicación Web, se harán unas pruebas de compatibilidad.
- **SGBD*:*** *SQL Server 2005 de Microsoft*.

  Ventajas

  - Ofrece un entorno de protección de datos seguro.
  - Integración con *Common Language Runtime* (CLR).
  - Notificaciones *SQL* (*Service Brokers*).
  - Múltiples conjuntos de resultados y transacciones simultáneas.
  - Nuevo sistema de bloqueo (*Snapshot Isolation*).
  - Soporte nativo de *XML* (*XQUERY*).

  Inconvenientes

  - La máquina donde esté montado deberá ser potente para conseguir un tiempo adecuado a la hora de realizar las consultas.

- Sólo funciona en sistemas operativos *Windows*.

Otras Alternativas

- *Access*.
- *MySQL*.
- *Oracle*.

- **Lenguaje usado para las diferentes capas lógicas:** *C#*

Ventajas

- Es orientado a objetos.
- Compila a código intermedio (CIL) independientemente del lenguaje en que haya sido escrita la aplicación e independiente de la máquina donde vaya a ejecutarse.
- Soporte para interfaces gráficas.
- Soporte para Base de Datos. Este lenguaje es capaz de interactuar con la gran mayoría de los SGBD existentes, y de manera muy eficaz.
- Recolección automática de basura.
- Eliminación del uso de punteros.
- Soporta definición de clases dentro de otras.
- Soporta la sobrecarga de operadores.

Inconvenientes

- Se necesita tener instalado *Windows* y sólo puede funcionar en una máquina con dicho sistema operativo.

Otras Alternativas

- C/C++.
- Java.
- Javascript.

- **Software del Servidor de aplicación:** *Microsoft Visual Studio 2005.*

Ventajas

- Mayor productividad y obtención más rápida de resultados.
- Creación de soluciones dinámicas basadas en *Windows*, Web, dispositivos móviles y *Office*.
- Mejoras de seguridad para el código nativo.
- Mejoras de seguridad para el código administrativo.
- Permite realizar pruebas unitarias o de esfuerzo (carga).

Inconvenientes

- Solo funciona en *Windows*.

Otras Alternativas

- NetBeans

- **Tecnologías del Servidor de aplicación:** *ASP.NET*

Se emplea para construir sitios Web dinámicos, aplicaciones Web y servicios Web *XML*. Apareció en enero de 2002 y es la tecnología sucesora de la tecnología *Active Server Pages (ASP)*. *ASP.NET* está construido sobre el *Common Language Runtime* (CLR), permitiendo a los programadores escribir código *ASP.NET* usando cualquier lenguaje admitido por el *.NET Framework*.

Ventajas

- Esta tecnología dispone de importantes herramientas para el diseño y la implementación de interfaces gráficas.
- Es multilenguaje (*VB, C++, C#, J#*).

Inconvenientes

- Es una tecnología monoplataforma, es decir, nos limita al sistema operativo *Windows*.

Otras Alternativas

- *Java.*

Fig. C.4.- Componentes de una aplicación Web ASP.NET

C1.6.- Especificación de requisitos de seguridad

El objetivo de esta tarea es definir los procedimientos de seguridad necesarios para comprometer el correcto funcionamiento del Sistema.

Los procedimientos de seguridad que utilizará el Sistema son los que se muestran a continuación:

- **Control de Acceso:** Todo usuario que desee acceder a la aplicación deberá autentificarse con su nombre de usuario y contraseña.
- **Dar servicio:** El Sistema sólo dará servicio a aquellos usuarios que estén dados de alta en éste.
- **Integridad de datos:** La aplicación Web podrá dar servicio a varias personas concurrentemente, por lo que a la hora de modificar la base de datos se utilizarán transacciones.
- **Otros:** En este punto se ha creído conveniente destacar todos los mensajes de advertencia, información y error que el sistema podría mostrar, ya que también son procedimientos de seguridad.

C2.- DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE SOPORTE

En esta actividad se lleva a cabo la especificación de la arquitectura de soporte, que comprende el diseño de los subsistemas de soporte identificados en la actividad de 'Definición de la Arquitectura del Sistema', y la determinación de los mecanismos genéricos de diseño. Estos últimos sirven de guía en la utilización de diferentes estilos de diseño, tanto en el ámbito global del Sistema de Información como en el diseño de detalle.

C2.1.- Diseño de subsistemas de soporte

El objetivo de esta tarea es la especificación y diseño de los módulos / clases que forman parte de los subsistemas de soporte.

En la figura C.5 se muestra un Diagrama de Estructuras a muy alto nivel, en el que aparecen los principales módulos que forman el Sistema a construir.

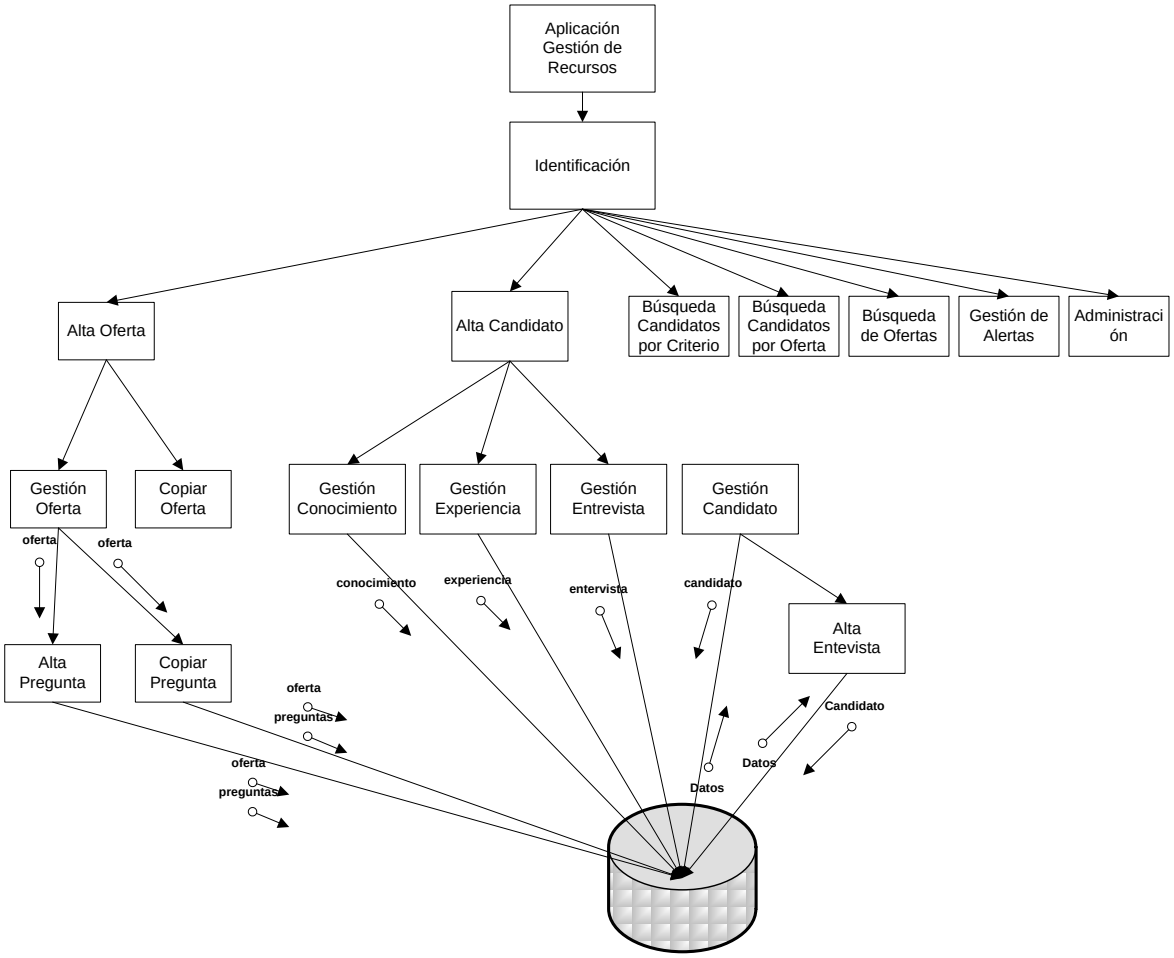


Fig. C.5.- Diagrama de Estructuras General. Diseño de subsistemas

C2.2.- Identificación de mecanismos genéricos de diseño

El objetivo de esta tarea es identificar y diseñar, en el caso de no existir en la instalación, esqueletos, patrones de diseño o guías de diseño.

Estos mecanismos se definen a partir del estudio de los comportamientos comunes relacionados, generalmente, con gestión de transacciones, persistencia de datos, control y recuperación de errores, utilización de recursos comunes, etc.

Gestión de transacciones

Se tendrá mucho cuidado a la hora de hacer transacciones, ya que si se comienza a hacer una, debe concluir o de lo contrario estarían apareciendo datos irreales.

Persistencia de datos

Para todas las transacciones que haya que efectuar en la base de datos, primero se verifica la corrección de todos sus pasos y en caso de ser correctos, se procederá a actualizar la base de datos; en caso contrario no se ejecutará ninguno de ellos.

Para más seguridad en los datos, se harán sucesivas copias de seguridad evitando así pérdidas de información.

Recuperaciones en caso de error

Debido a la generación de copias de seguridad que se irá realizando, en el caso de que ocurriese algún fallo en el Sistema, sólo habría que ir a buscar la copia de seguridad más reciente.

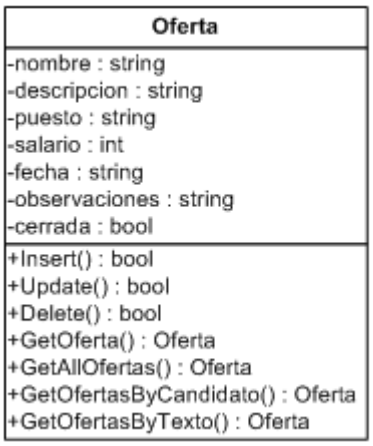
C3.- DISEÑO DE CASOS DE USO FINALES

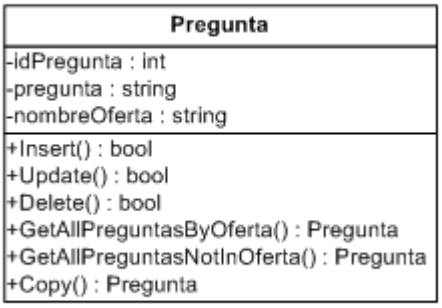
Esta actividad tiene como propósito especificar el comportamiento del Sistema de Información para un caso de uso, mediante objetos o subsistemas de diseño que interactúan, y determinar las operaciones de las clases e interfaces de los distintos subsistemas de diseño.

C3.1.- Identificación de clases asociadas a un caso de uso

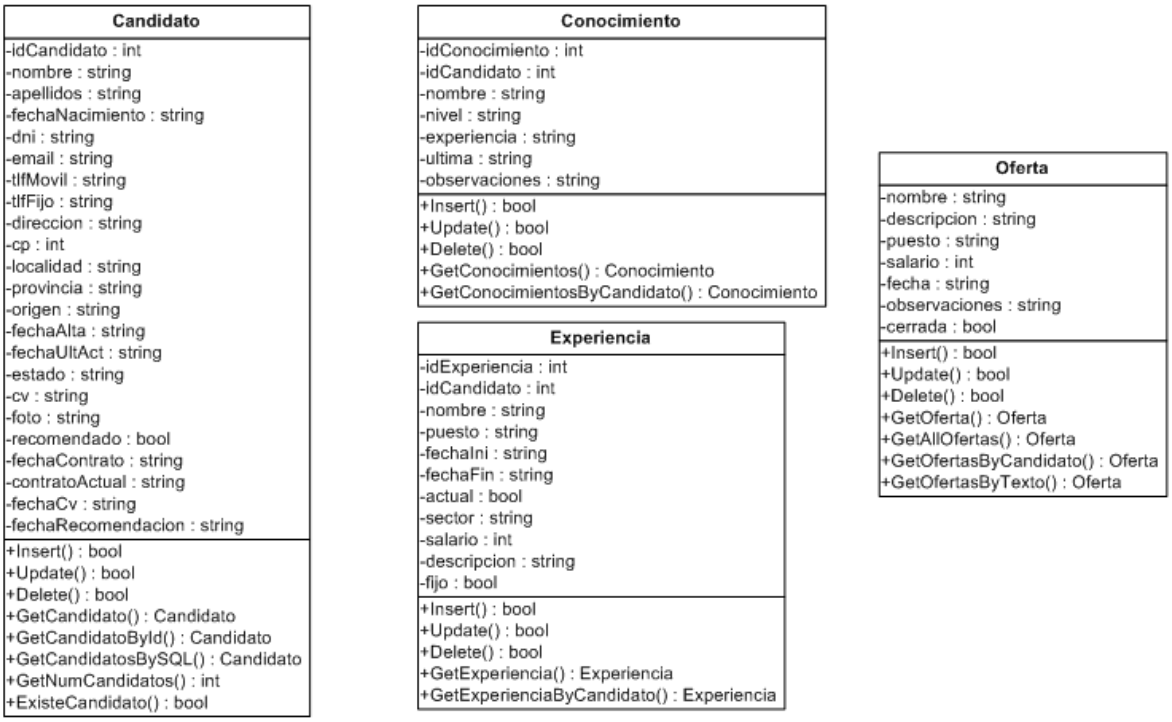
El objetivo de esta tarea es identificar las clases que intervienen en cada caso de uso.

- **Caso de Uso: Alta Oferta**

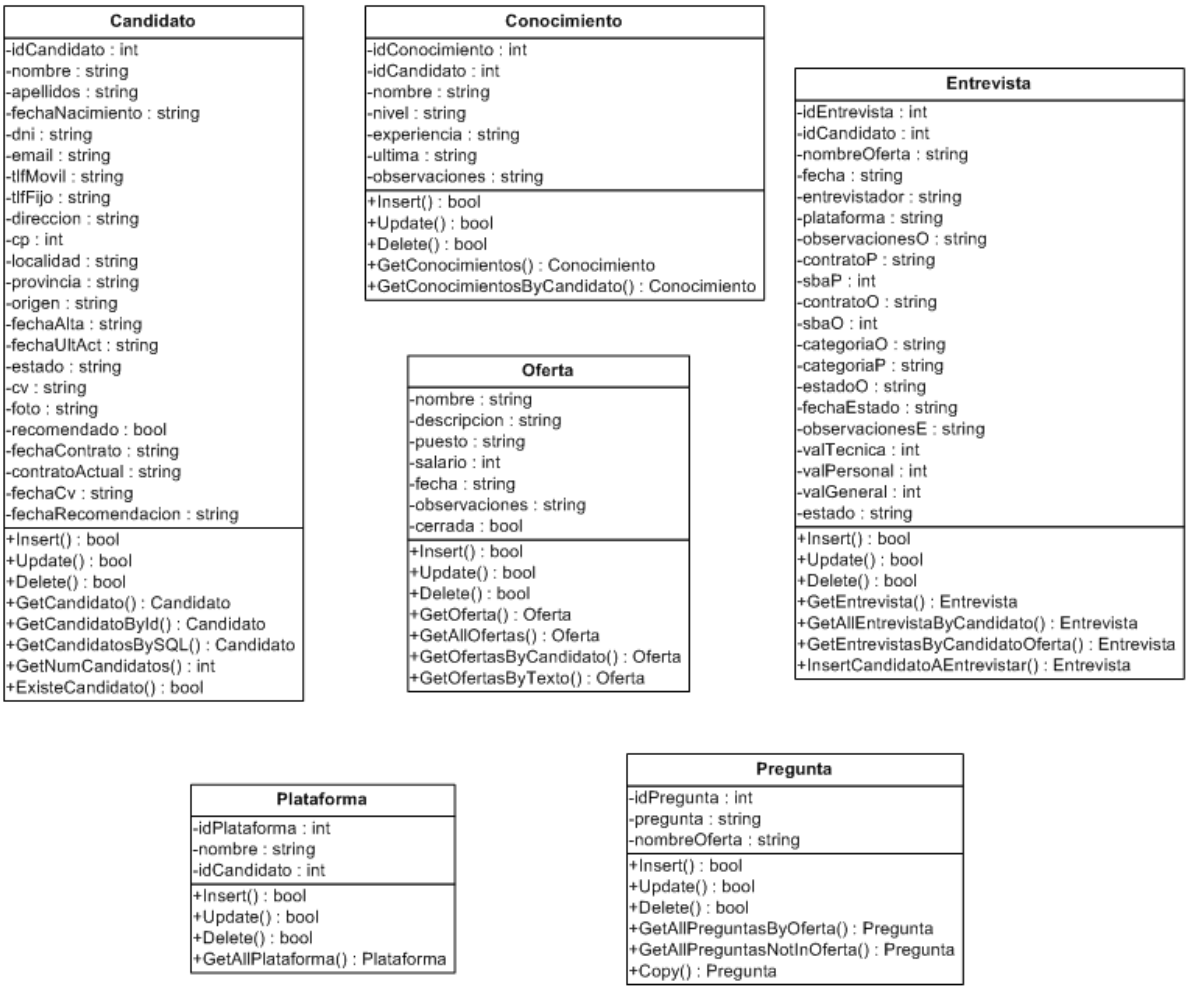




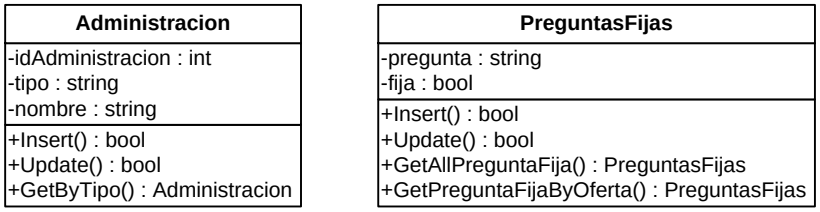
- **Caso de Uso: Alta Candidato**



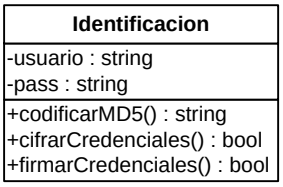
- **Caso de Uso: Nueva Entrevista**



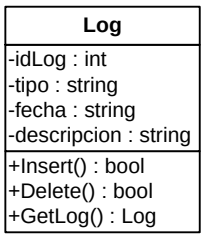
- **Caso de Uso: Administración**



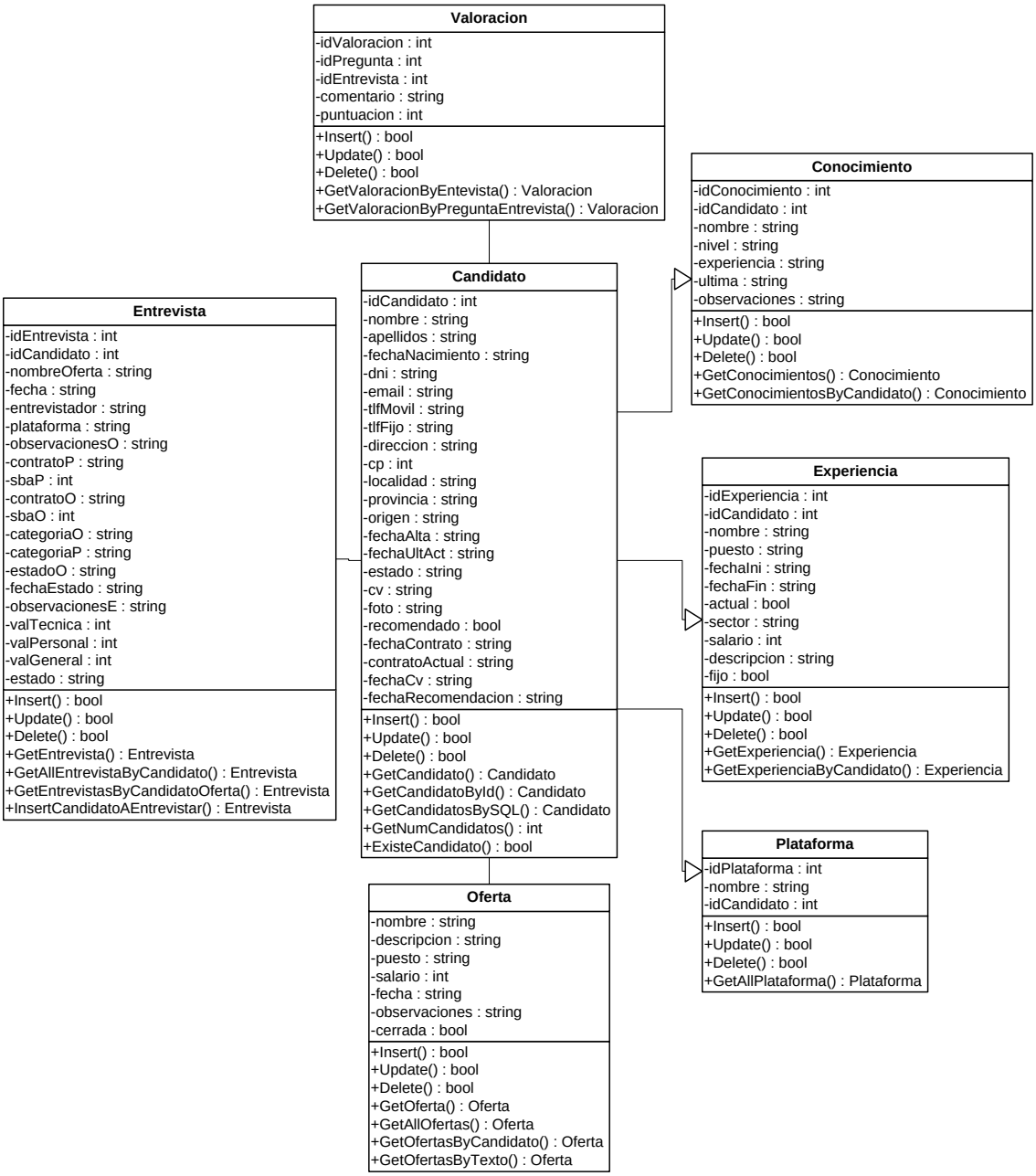
- **Caso de Uso: Seguridad**



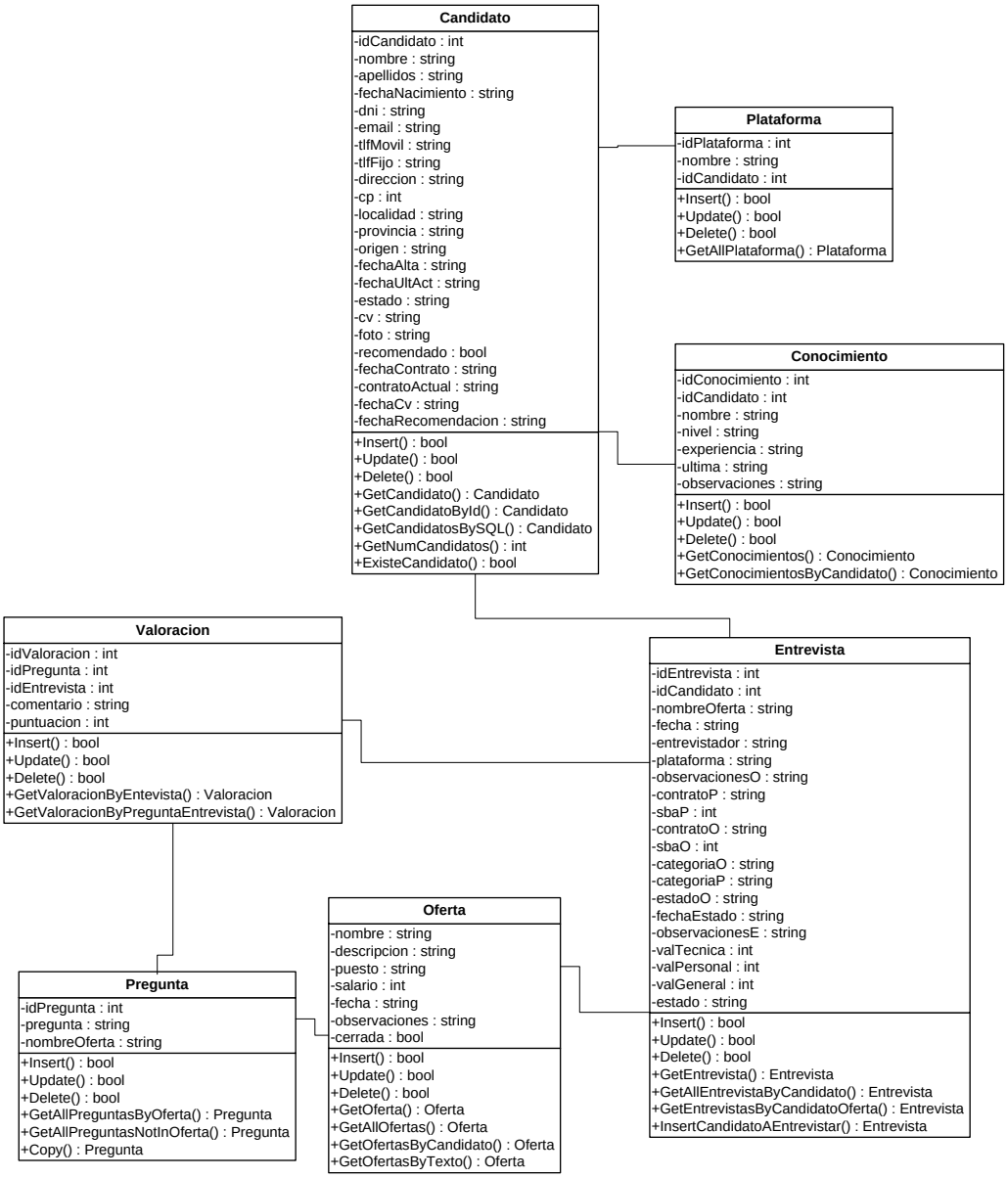
- **Caso de Uso: Logs**



- **Gestión de los candidatos: datos personales, conocimientos y experiencias**



- **Gestión de las entrevistas y de las valoraciones asociadas a sus preguntas**



En este apartado se ponen de manifiesto los objetos y los módulos más importantes de la aplicación.

C4.- DISEÑO DE CLASES DEL SISTEMA

El propósito de esta actividad es transformar el modelo de clases lógico, que proviene del análisis, en un modelo de clases de diseño. Dicho modelo recoge la especificación detallada de cada una de las clases, es decir, sus atributos, operaciones, métodos, y el diseño preciso de las relaciones establecidas entre ellas, bien sean de agregación, asociación o jerarquía.

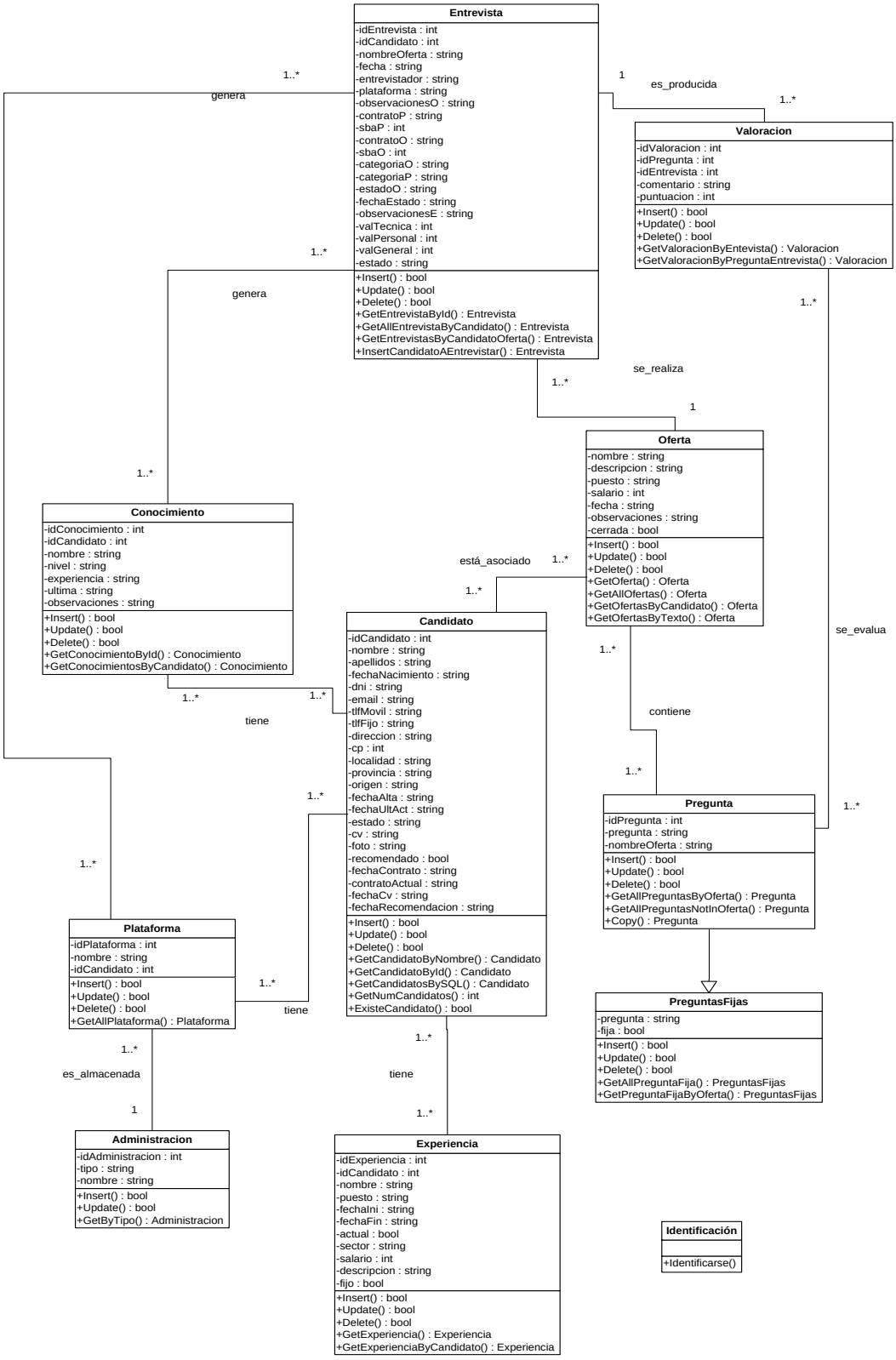


Fig. C.6.- Diagrama de Clases del sistema

No se ha tenido en cuenta el proceso a realizar por los módulos ya que, en ese caso habría que haber incorporado algunas clases más. Tampoco se ha tenido en cuenta clases genéricas que son utilizadas por todas las anteriores, como son la clase *conexión* (utilizada para el acceso a la base de datos), la clase *logger* (empleada para el registro de *Logs*, utilizado por *Log4Net*), etc.

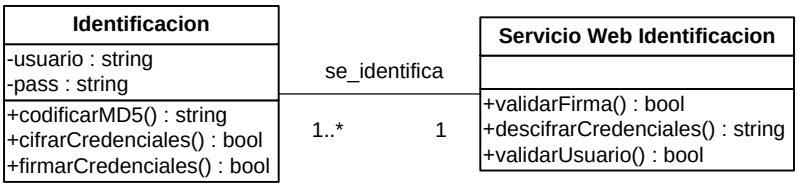
C5.- DISEÑO DE CLASES DEL SERVICIO DE IDENTIFICACIÓN

Esta actividad ayudará a entender mejor el proceso de identificación que se llevará a efecto dentro de la aplicación.

Para comprender el siguiente diagrama, será necesario haber comprendido el diagrama de componentes, diagrama de casos de uso y diagrama de actividades del proceso de identificación que se muestran en el Anexo de 'Análisis del Sistema de Información'.

En el diagrama de la actividad anterior, aparece una clase de Identificación que la única operación que tiene es "identificarse".

A continuación se expandirá esta función mostrando todas las operaciones que engloba el proceso de identificarse.



El usuario deberá introducir sus datos en la pantalla de identificación para poder acceder al sistema. Los pasos que a continuación se realizan vienen explicados a continuación:

Sistema

- Lo primero que se hará será codificar en un formato MD5 la contraseña introducida.
- Una vez que se haya codificado la contraseña, se cifrará las credenciales (usuario y contraseña codificada en MD5).
- Por último se firmará el mensaje para que el servicio Web pueda comprobar que realmente es un usuario del sistema quien está enviando dichas credenciales.

Servicio Web

- El primer paso será comprobar la firma, es decir, comprobar que realmente es un usuario de la aplicación quien nos está enviando las credenciales.
- Una vez realizada la primera comprobación, se descifrará las credenciales. Tanto en el punto primero como en este, será necesario utilizar el certificado que utilizó el usuario para cifrar y firmar las credenciales.

- Por último se deberá comprobar que las credenciales del usuario realmente coinciden con las del sistema, es decir, si realmente el usuario está dado de alta.

C6.- DISEÑO FÍSICO DE DATOS

En esta actividad se define la estructura física de datos que utilizará el Sistema, a partir del modelo lógico de datos normalizado o modelo de clases, de manera que teniendo presentes las características específicas del sistema de gestión de datos concreto a utilizar, los requisitos establecidos para el Sistema de Información, y las particularidades del entorno tecnológico, se consiga una mayor eficiencia en el tratamiento de los datos.

Para la realización del proyecto se utilizará las tablas de dos bases de datos, una será propia de la aplicación y la otra será la tabla de gestión de datos Maestros de la empresa.

C6.1.- Diseño del modelo físico de datos

El objetivo de esta tarea es realizar el diseño del modelo físico de datos a partir del modelo de clases.

Como paso previo al diseño de la estructura física de datos, se analizan las peculiaridades técnicas del gestor de bases de datos o sistema de ficheros a utilizar y las estimaciones sobre la utilización y volumen de las ocurrencias de cada entidad / clase del modelo lógico de datos normalizado o modelo de clases.

La figura C.7 muestra el diseño de la base de datos.

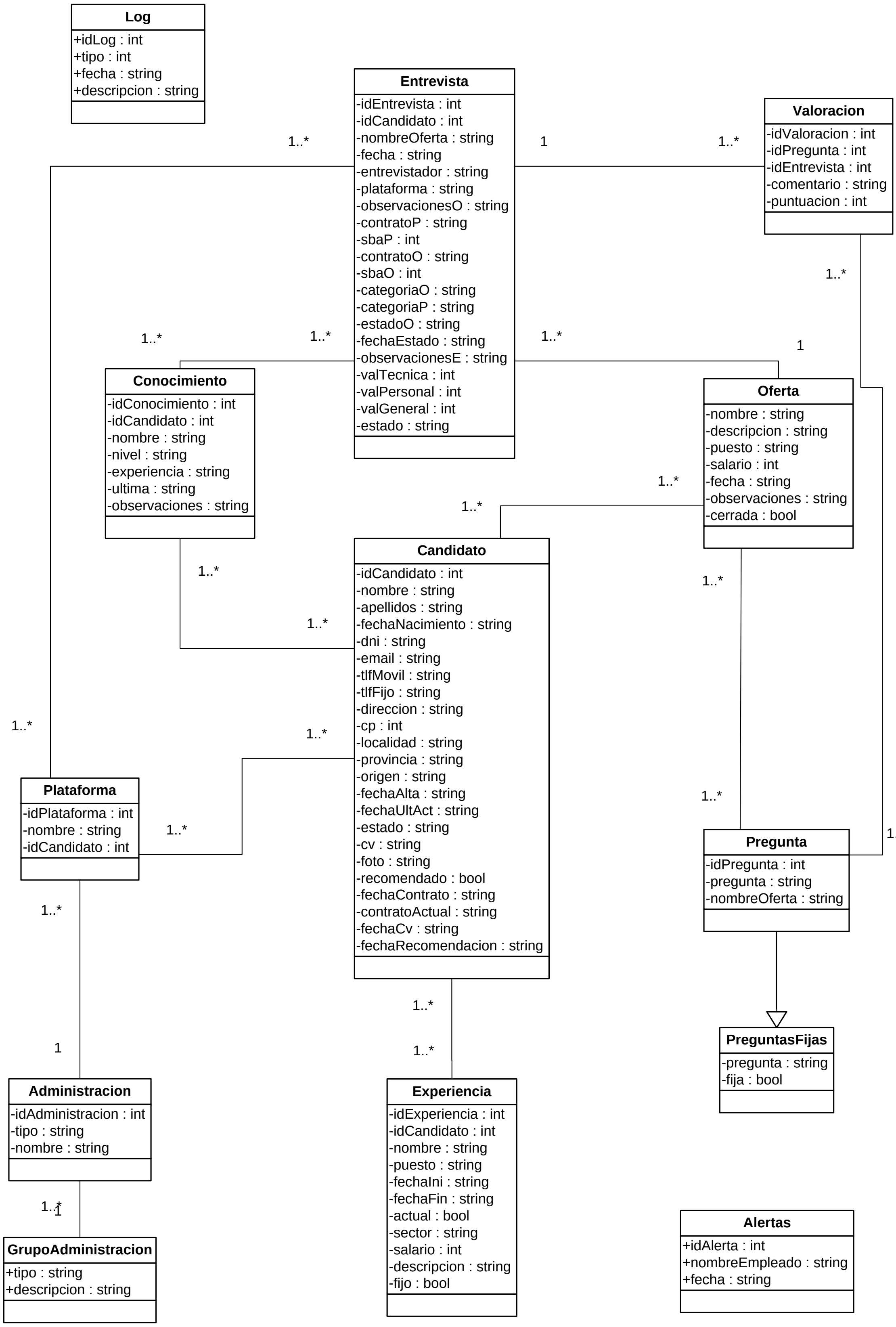


Fig. C.7.- Diseño UML de la Base de Datos

C6.2.- Especificación de los caminos de acceso a los datos

El objetivo de esta tarea es determinar los caminos de acceso a los datos persistentes del Sistema, utilizados por los principales módulos/clases de acuerdo al modelo físico de datos, con el fin de optimizar el rendimiento de los gestores de datos o sistemas de ficheros y el consumo de recursos, así como disminuir los tiempos de respuesta.

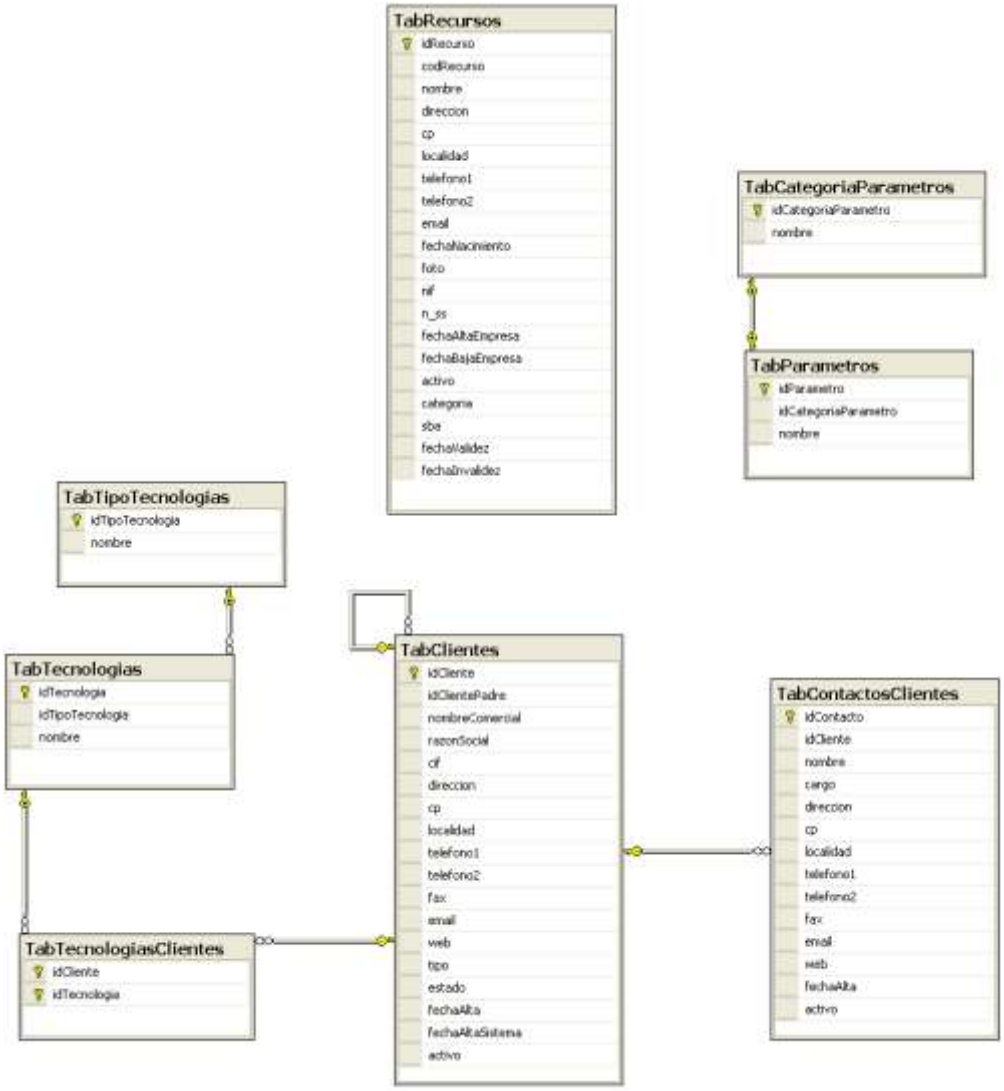


Fig. C.8.- Caminos lógicos de la Base de Datos Maestra

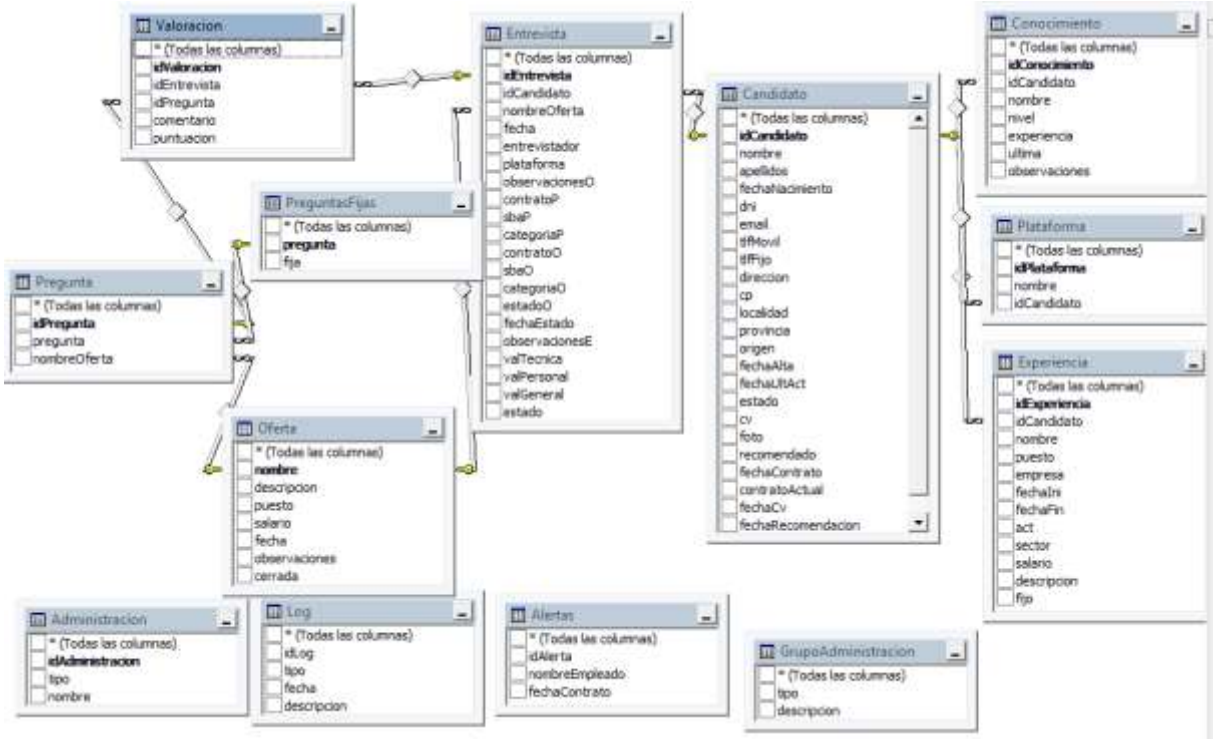


Fig. C.9.- Caminos lógicos de la Base de Datos propia de la aplicación

En este apartado se ha optado por insertar las dos imágenes de las bases de datos a utilizar (figuras C.8 y C.9) sin la conexión entre ellas.

Las conexiones que se realizarán serán a través de las tablas *Recursos (*BD Maestra*)* y *Candidatos (*BD propia*)*.

C6.3.- Optimización del modelo físico de datos

Antes de la realización del diseño de la base de datos, se ha realizado un exhaustivo estudio de la misma para que a la hora de la realización, se haga de la forma más optimizada posible para que en un futuro pueda ser utilizada por otras aplicaciones.

C6.4.- Especificación de la distribución de datos

En esta tarea se determina el modelo de distribución de datos, teniendo en cuenta los requisitos de diseño establecidos. Se establece la ubicación de los gestores de bases de datos o sistemas de ficheros, así como de los distintos elementos de la estructura física de datos en los nodos correspondientes, de acuerdo al particionamiento físico del Sistema de Información. En la figura C.10 se muestra cómo están situados todos estos elementos.

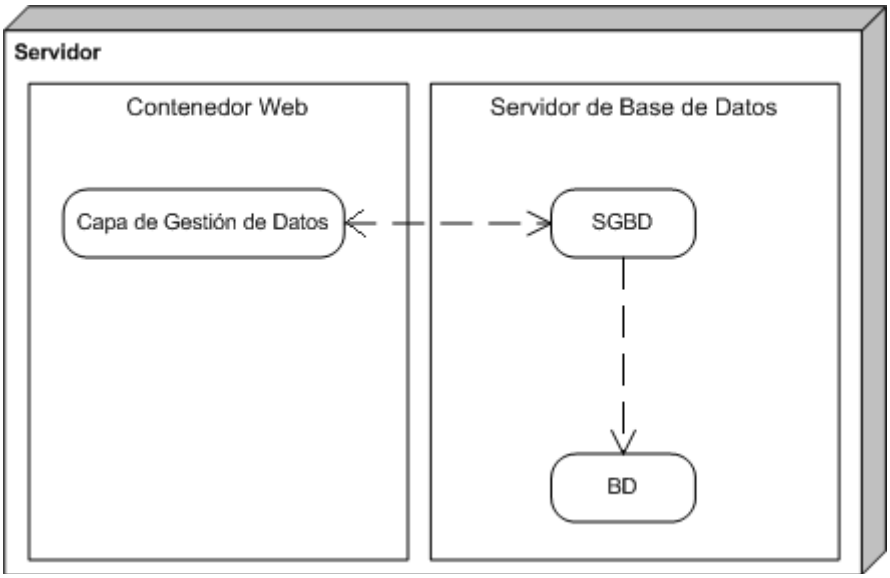


Fig. C.10.- Elementos del Servidor para acceder a la Base de Datos

C6.5.- Especificación del modelo físico de datos

Esta tarea tiene como objetivo generar las especificaciones necesarias para la definición y creación de los elementos del modelo físico de datos.

A continuación se mostrará las especificaciones de cada una de las tablas que intervienen en el esquema de la Base de Datos, con el siguiente esquema:

Tabla

Campo	Tipo	Restriccion	FK	Índice

- **Oferta**

Oferta (

nombre	nvarchar(50)	Not null		ix_nombreO
descripción	nvarchar(100)			
puesto	nvarchar(100)	Not null		ix_puestoO
salario	int			
fecha	datetime	Not null		
observacion	nvarchar(MAX)			
cerrada	bit	Not null		

)

- **Candidato**

Candidato (

idCandidato	int	Not null		ix_idCandidatoC
nombre	nvarchar(50)	Not null		ix_nombreApellidosC
apellidos	nvarchar(100)	Not null		ix_nombreApellidosC
fNacimiento	datetime			
dni	nvarchar(10)			
email	nvarchar(100)			
tlfMovil	nvarchar(15)			
tlfFijo	nvarchar(15)			
dirección	nvarchar(250)			
cp	int	Not null		
localidad	nvarchar(50)			
provincia	nvarchar(50)			
origen	nvarchar(50)			
fAlta	datetime	Not null		
fUltAct	datetime			
estado	nvarchar(50)			
cv	nvarchar(MAX)			
foto	nvarchar(MAX)			
recomendado	nvarchar(250)			ix_recomendadoC
fContrato	datetime			
contratoActual	nvarchar(50)			
fechaCV	datetime			
fechaRecom	datetime			
)				

- **Entrevista**

Entrevista (

idEntrevista	int	Not null		ix_idEntrevistaE
idCandidato	int	Not null	Candidato	ix_idCandidatoE
nombreOferta	nvarchar(50)	Not null	Oferta	ix_nombreOfertaE
fecha	datetime			
entrevistador	nvarchar(100)			
plataforma	nvarchar(100)			
observO	nvarchar(MAX)			
contratoP	nvarchar(50)			
sbaP	int			

categoriaP	nvarchar(50)			
contratoO	nvarchar(50)			
sbaO	int			
categoriaO	nvarchar(50)			
estadoO	nvarchar(50)			
fEstado	datetime			
observE	nvarchar(MAX)			
valTecnica	int			
valPersonal	int			
valGeneral	int			ix_valGeneralE
estado	nvarchar(50)	Not Null		ix_estadoE

)

- **Conocimiento**

Conocimiento (

idConocimiento	int	Not null		ix_idConocimientoCO
idCandidato	int	Not null	Candidato	ix_idCandidatoCO
nombre	nvarchar(100)	Not null		ix_nombreCO
nivel	nvarchar(50)	Not null		
experiencia	nvarchar(100)			
ultima	nvarchar(50)			
observaciones	nvarchar(MAX)			

)

- **Experiencia**

Experiencia (

idExperiencia	int	Not null		ix_idExperienciaEX
idCandidato	int	Not null	Candidato	ix_idCandidatoEX
nombre	nvarchar(100)			
puesto	nvarchar(50)	Not null		ix_puestoEX
empresa	nvarchar(100)			
fechaIni	datetime			
fechaFin	datetime			
act	bit	Not null		
sector	nvarchar(50)			
salario	int			

descripción	nvarchar(MAX)			
fijo	bit	Not Null		
)				

- **Plataforma**

Plataforma (				
idPlataforma	int	Not null		ix_idPlataformaP
nombre	nvarchar(50)	Not null		ix_nombreP
idCandidato	int	Not null	Candidato	ix_idCandidatoP
)				

- **Pregunta**

Pregunta (				
idPregunta	int	Not null		ix_idPreguntaP
pregunta	nvarchar(MAX)	Not null	PreguntaFija	
nombreOferta	nvarchar(50)	Not null	Oferta	ix_ofertaP
)				

- **PreguntaFija**

PreguntaFija (				
Pregunta	nvarchar(MAX)	Not null		ix_PreguntaP
Fija	bit	Not null		
)				

- **Valoracion**

Valoracion (				
idValoracion	int	Not null		ix_idValoracionV
idEntrevista	int	Not null	Entrevista	ix_idEntrevistaV
idPregunta	int	Not null	Pregunta	ix_PreguntaV
comentario	nvarchar(250)			
puntuación	int			
)				

- **Administracion**

Administracion (				
idAdministracion	int	Not null		ix_idAdministracionA
tipo	int	Not null		
nombre	nvarchar(100)	Not null		
)				

- **Alertas**

Alertas (

idAlerta	int	Not null	ix_idAlertaA
nombre	nvarchar(250)	Not null	
fecha	datetime	Not null	

)

- **Log**

Log (

idLog	int	Not null	ix_idLogL
tipo	int	Not null	
fecha	datetime		
descripción	nvarchar(MAX)	Not null	

)

C7.- ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

En esta actividad se generan las especificaciones para la construcción del Sistema de Información, a partir del diseño detallado.

Estas especificaciones definen la construcción del Sistema de Información a partir de las unidades básicas de construcción, entendiendo como tales, unidades independientes y coherentes de construcción y ejecución, que se corresponden con un empaquetamiento físico de los elementos del diseño, como pueden ser módulos, clases o especificaciones de interfaz.

C7.1.- Especificación del entorno de construcción

El objetivo de esta tarea es la definición detallada y completa del entorno necesario para la construcción de los componentes del Sistema de Información.

Se propone que la especificación del entorno se realice según los siguientes conceptos:

- Entorno tecnológico: *hardware*, *software*.
- Herramientas de construcción, generadores de código, compiladores, etc.
- Restricciones técnicas del entorno.
- Requisitos de operación y seguridad del entorno de construcción.

- **Entorno Tecnológico**
  - *Hardware*:
    - Ordenador del puesto de trabajo, ya que en la actualidad el proyectando está trabajando para Comex grupo Ibérica.

        - Ordenador personal para tareas concretas de documentación.
    - *Software*:
        - Sistema Operativo: *Windows*.
        - *SQL Server 2005* como SGBD.
        - Diferentes herramientas de diseño y construcción del Sistema.

- **Herramientas de construcción**
    - Base de datos: *SQL Server*.
    - Capas lógicas del Sistema: *Microsoft Visual Studio 2005*.
    - Diagramas: *Poseidon For UML 5.0 Professional*, *Microsoft Office Visio 2003*.
    - Memoria: *Microsoft Word*, *Adobe Acrobat 7.0 Professional*.
- **Restricciones técnicas del entorno**

  No se ha encontrado ninguna restricción técnica del entorno.
- **Requisitos de operación y seguridad del entorno de construcción**

  Se realizarán las pruebas pertinentes en las operaciones y se harán copias de seguridad tanto en la base de datos como en la documentación.

C7.2.- Definición de componentes y especificaciones de construcción

Los componentes se definen mediante la agrupación de elementos del diseño de cada subsistema de diseño y se realiza una especificación detallada de cada componente, completando la información que se considere necesaria según el entorno tecnológico.

- **Data Access Layer (DAL)**
    - *Gestión_Ofertas*
        - Insert(): Oferta → booleano (Operación correcta / incorrecta)
        - Update(): Oferta → booleano
        - UpdateCerrada(): nombreOferta → booleano
        - Delete(): nombreOferta → booleano
        - GetOfertaByNombre(): nombreOferta → Oferta
        - GetOfertaByCandidato(): idCandidato → Oferta
        - GetOfertaByTexto(): textoBusqueda → Oferta
        - GetAllOferta(): # → Array(Oferta)
    - *Gestión_Candidatos*
        - Insert(): Candidato → booleano
        - Update(): Candidato → booleano
        - Delete(): idCandidato → booleano

  - GetCandidatoById(): idCandidato → Candidato
  - GetCandidatoByNombre(): nombreCandidato → Candidato
  - GetCandidatosBySQL(): cadenaSQL → Array(Candidato)
  - GetNumCandidatos(): # → numCandidatos
  - ExisteCandidato(): idCandidato → booleano
- *Gestión_Entrevistas*
  - Insert(): Entrevista → booleano
  - Update(): Entrevista → booleano
  - Delete(): idEntrevista → booleano
  - GetEntrevistaById(): idEntrevista → Entrevista
  - GetEntrevistasByCandidato(): idCandidato → Array(Entrevista)
  - GetEntrevistaByCandidatoOferta(): idCandidato, idOferta → Entrevista
  - InsertCandidatoEntrevistas(): idCandidato → booleano
- *Gestión_Preguntas*
  - Insert(): Pregunta → booleano
  - Update(): Pregunta → booleano
  - Delete(): idPregunta → booleano
  - GetAllPreguntasByOferta(): nombreOferta → Array(Pregunta)
  - GetAllPreguntaNotInOferta(): nombreOferta → Array(Pregunta)
  - Copy(): nombreOferta → booleano
- *Gestión_Conocimientos*
  - Insert(): Conocimiento → booleano
  - Update(): Conocimiento → booleano
  - Delete(): idConocimiento → booleano
  - GetConocimientoById(): idConocimiento → Conocimiento
  - GetConocimientosByCandidato: idCandidato → Array(Conocimiento)
- *Gestión_Experiencias*
  - Insert(): Experiencia → booleano
  - Update(): Experiencia → booleano
  - Delete(): idExperiencia → booleano
  - GetExperienciaById(): idConocimiento → Experiencia

    - GetExperienciasByCandidato: idCandidato → Array(Experiencia)
- *Gestión_Plataformas*
    - Insert(): Plataforma → booleano
    - Update():Plataforma → booleano
    - Delete(): idPlataforma → booleano
    - GetPlataformaById(): idPlataforma → Plataforma
    - GetPlataformasByCandidato: idCandidato → Array(Plataforma)
- *Gestión_Valoración*
    - Insert(): Valoracion → booleano
    - Update(): Valoracion → booleano
    - Delete(): idValoracion → booleano
    - DeleteByEntrevista(): idEntrevista → booleano
    - GetValoracionesByEntrevista(): idEntrevista → Array(Valoracion)
    - GetValoracionesByPreguntaEntrevista(): idPregunta, idEntrevista → Array(Valoracion)
- *Gestión_PreguntasFijas*
    - Insert(): PreguntaFija → booleano
    - Update(): PreguntaFija → booleano
    - Delete(): idPreguntaFija → booleano
    - GetAllPreguntaFija(): # → Array(PreguntaFija)
    - GetAllPreguntaFijaNotInOferta(): nombreOferta → Array(PreguntaFija)
    - GetAllPreguntaFijaByOferta(): nombreOferta → Array(PreguntaFija)
- *Gestión_Administración*
    - Insert(): Administracion → booleano
    - Update(): Administracion → booleano
    - GetByTipo(): idTipo → Array(Administracion)
- *Gestión_Logs*
    - Insert(): Log → booleano
    - Delete(): idLog → booleano
    - GetLogById(): idLog → Log

Únicamente se ha incorporado la información relativa a la capa de gestión de datos, ya que es la que manejará toda la información del sistema.

El resto de las capas lógicas del sistema trabajarán con las funciones antes definidas. La capa de presentación no tendrá funciones en sí misma, sino que lo que hará será captar los eventos que realice el usuario y llamar a las funciones de la lógica de negocio correspondientes.

Será en la capa de lógica de negocio (BLL) la que se encargue de realizar las llamadas al servicio Web de gestión de datos Maestros.

C8.- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PLAN DE PRUEBAS

En esta actividad se realiza la especificación de detalle del plan de pruebas del Sistema de Información para cada uno de los niveles de prueba establecidos en el proceso Análisis del Sistema de Información.

C8.1.- Especificación del entorno de pruebas

El objetivo de esta tarea es la definición detallada y completa del entorno necesario para la realización de las pruebas del sistema: unitarias, de integración, de validación y de aceptación.

- **Pruebas Unitarias:** Se realizarán en el ordenador personal del lugar de trabajo dentro de la empresa.
- **Pruebas de Integración:** Análogamente al punto anterior, se realizarán en el ordenador personal del proyectando dentro de la empresa.
- **Pruebas de Validación:** Será el proyectando el encargado de realizarlas. Se utilizarán los servidores necesarios y se comprobará todo el funcionamiento del Sistema.
- **Pruebas de Aceptación:** Se realizarán utilizando los servidores necesarios, y las realizará Ignacio Vilalta Esteban, Director del Proyecto. Una vez que Ignacio haya comprobado el correcto funcionamiento del sistema, serán los clientes quien prueben la aplicación.

C8.2.- Especificación técnica de niveles de pruebas

El objetivo de esta tarea es el diseño detallado de los distintos niveles de prueba, especificados en el plan de pruebas elaborado en el proceso Análisis del Sistema de Información. Los niveles de prueba que se realizarán son los siguientes:

- **Prueba de Unidad:** Se irán desarrollando las diferentes pruebas de unidad, mientras se va elaborando el Sistema.
- **Prueba de Integración:** Las pruebas de integración se realizarán una vez terminada las pruebas de unidad.
- **Pruebas de Validación:** Una vez terminado el Sistema, se procederá a ensamblar todos los módulos y se comprobará si funciona.

- **Pruebas del Sistema:** Al igual que la prueba de validación, las pruebas del Sistema se llevarán a cabo una vez ensamblados todos los módulos. Aparte de comprobar que funciona, se harán las pruebas pertinentes para ver si cumple los requisitos pedidos por parte del cliente.
- **Pruebas de Aceptación:** Por último, el cliente probará el Sistema una vez concluido el proyecto.

C8.3.- Revisión de la planificación de pruebas

En esta tarea se completa y especifica la planificación de las pruebas, determinando los distintos perfiles implicados en la preparación y ejecución de las pruebas y en la evaluación de los resultados, así como el tiempo estimado para la realización de cada uno de los niveles de prueba, de acuerdo a la estrategia de integración establecida.

En la siguiente tabla se muestra la información relativa al tratamiento de cada una de las pruebas a realizar:

Prueba	Persona que realiza la Prueba	Persona que evalúa la prueba	Tiempo estimado
Unidad	Mariola Valiente Clavero	Mariola Valiente Clavero	5 días
Integración	Mariola Valiente Clavero	Mariola Valiente Clavero	3 días
Validación	Mariola Valiente Clavero	Mariola Valiente Clavero	1 día
Sistema	Mariola Valiente Clavero	Mariola Valiente Clavero Ignacio Vilalta Esteban	1 día
Aceptación	Responsable RRHH	Responsable RRHH	2 días

ANEXO D: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

En este proceso se genera el código de los componentes del Sistema de Información, se desarrollan todos los procedimientos de operación y seguridad y se elaboran todos los manuales de usuario final y de explotación con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento del Sistema para su posterior implantación.

D1.- TECNOLOGÍAS EMPLEADAS

La Herramienta de Gestión de Recursos Humanos es una aplicación informática que se encarga de la tramitación de las ofertas y de los candidatos por parte de la empresa Comex grupo Ibérica.

Se ha desarrollado un cliente ligero, es decir, el grueso de la aplicación recae en el lado del servidor liberando así al cliente.

La aplicación ha sido desarrollado en su totalidad *en C#* [10]. A pesar de esto, ha sido necesario utilizar *JavaScript* (para hacer las comprobaciones necesarias) y *AJAX (Asynchronous JavaScript And XML)* [7,8] para trabajar en segundo plano (sin actualizaciones continuas en el cliente) y para mejorar la estética de la página.

D1.1.- C#

Es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por *Microsoft* como parte de su plataforma *.NET*.

Fue la empresa la que decidió hacer la aplicación utilizando *ASP.NET C#.*

El proyectando no tuvo problema con este lenguaje, ya que había hecho algunas aplicaciones anteriormente. Gracias a esto, se disponía de amplia documentación del lenguaje. También hay que destacar la ayuda que presenta *Microsoft* sobre el lenguaje en la siguiente página: http://msdn.microsoft.com/eses/default.aspx.

D1.2.- JavaScript

Es un lenguaje orientado a objetos de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación.

Se ha utilizado este lenguaje para hacer las comprobaciones necesarias a la hora de que el usuario introduzca los datos, como por ejemplo, al introducir un código postal, el usuario deberá introducir cinco caracteres numéricos; de no ser así se mostrará un mensaje de error.

Hoy en día todos los navegadores modernos interpretan el código *JavaScript* integrado dentro de las páginas Web, pero hay que tener cuidado ya que se puede desactivar la opción de este lenguaje desde el menú 'Herramientas' del propio navegador. Es por esto último que las comprobaciones que se han hecho en *JavaScript* han sido también realizadas en C#, ofreciendo así mayor seguridad a la aplicación.

D1.3.- AJAX (Asynchronous JavaScript And XML)

AJAX (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas. Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, lo que significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones.

A diferencia de *C#* y *JavaScript*, para utilizar *AJAX* ha sido necesario hacer un estudio previo del lenguaje y hacer unas pruebas creando otros proyectos para al final poder implantar dicho lenguaje en la aplicación final.

D2.- SOFTWARE DE DESARROLLO

A continuación aparecen todas las aplicaciones que han sido necesarias para la realización de la aplicación.

- *Microsoft SQL Server 2005*
- *SQL Server Management Studio Express*
- *Microsoft Visual Studio 2005*
- *Macromedia Dreamweaver 8*
- *Internet Information Services (IIS)*

D2.1.- Microsoft SQL Server 2005

Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) que ofrece un entorno de protección de datos seguro, provee de una alta disponibilidad de datos, soporte de transacciones, etc.

Se utilizará tanto para la aplicación como para la implementación del servicio Web de gestión de los datos Maestros de la empresa.

D2.2.- SQL Server Management Studio Express

Es una herramienta gráfica de administración gratuita y fácil de usar para *SQL Server 2005*.

Las facilidades de esta herramienta permiten gestionar las tablas, columnas, atributos, etc. únicamente usando el ratón. A su vez ofrece una interfaz gráfica muy fácil de entender, lo que hace que no se necesite un estudio previo.

D2.3.- Microsoft Visual Studio 2005

Herramienta que sirve para crear e implementar software para la plataforma *Microsoft .NET*.

Microsoft Visual Studio 2005 permite desarrollar programas con diferentes lenguajes: *C#, J#, Visual Basic*, etc. El utilizado para la construcción de todos los módulos de la aplicación ha sido *C#*.

D2.4.- Macromedia Dreamweaver 8

Herramienta de creación fácil, abierta y potente de interfaces Web. Proporciona soporte para CSS (*Cascading Style Sheets*) rico y potente que permite elaborar más fácilmente interfaces Web para la mejor gestión de sitios Web independientemente del lenguaje utilizado (*PHP, JSP, ASP*, etc.).

D2.5.- Internet Information Services (IIS)

No es un software puramente dicho, sino una serie de servicios para los ordenadores que funcionan con *Windows*. Los servicios que ofrece son: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS.

Estos servicios convierten a un ordenador en un servidor de Internet o Intranet, es decir, que en las computadoras que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas Web tanto local como remotamente (servidor Web).

D3.- ÁRBOLES DE DIRECTORIOS

En este apartado se hablará de la forma estructurada de los directorios o paquetes. Además, se explicarán aquellas funciones que han resultado más difíciles de implementar.

Lo primero que se hizo al comenzar esta aplicación fue crear un proyecto inicial en blanco desde la herramienta de desarrollo, llamado *Comex_RRHH*. A partir de este momento, se empezó a agregar distintos proyectos a esta solución. En particular se añadieron cinco subproyectos (4 bibliotecas de clases y 1 de presentación web) que son los que a continuación se citan:

- Comex.RRHH.SQLServer.DAL
- Comex.RRHH.SQLServer.IDAL
- Comex.RRHH.Model
- Comex.RRHH.BLL
- Comex_RRHH

D3.1.- Comex.RRHH.SQLServer.DAL

Este proyecto tiene como objetivo realizar todas las operaciones con la base de datos. Para acceder a la misma y poder hacer las operaciones necesarias, se ha utilizado *Enterprise Library.*

Enterprise Library es una herramienta de desarrollo gratuita que facilita la incorporación de estándares a la hora de programar en la plataforma *.NET*. Esta herramienta posee siete bloques de aplicaciones (*Data Access, Caching, Configuration, Cryptography, Exception Handling, Logging y Security*), simplifica los procesos de acceso a datos, administración y manejo de excepciones, configuración y encriptación para todo tipo de desarrollos.

Para el acceso a base de datos se han utilizado las siguientes librerías, que aporta *Enterprise Library:*

```
using Microsoft.Practices.EnterpriseLibrary.Common;
using Microsoft.Practices.EnterpriseLibrary.Data;
using Microsoft.Practices.EnterpriseLibrary.Logging;
```

Fig. D.1.- Enterprise Library

Con ellas se consigue el acceso a base de datos, el control de excepciones y la generación de ficheros de error. En la parte superior de la figura se ven tres "*usings*", los cuales incorporan las funciones necesarias.

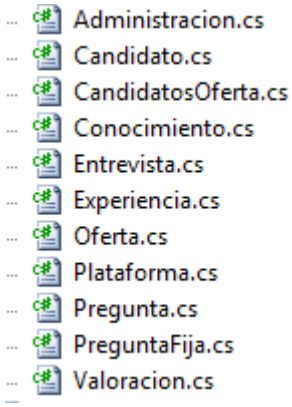


Fig. D.2.- Comex.RRHH.SQLServer.DAL

```
using System;
using System.Data;
using System.Data.SqlClient;
using System.Data.Common;
using System.Collections.Generic;
using Comex.RRHH.Model;
using Comex.RRHH.IDAL;
using Microsoft.Practices.EnterpriseLibrary.Data;

namespace Comex.RRHH.SQLServerDAL
{

    /// <summary>
    /// Capa de acceso a datos para SQL Server
    /// </summary>
    public class Administracion : IAdministracion
    {
        //Constantes estaticas
        private const string SQL_INSERT_Administracion = "Declare @ID int; INSERT INTO Administracion (tipo, nombre) Values (@tipo, @nombre); SELECT @ID=@@IDENTITY";
        private const string SQL_UPDATE_Administracion = "UPDATE Administracion SET idAdministracion = @idAdministracion, tipo = @tipo, nombre = @nombre WHERE idAdministracion = @idAdministracion";
        private const string SQL_DELETE_Administracion = "DELETE FROM Administracion WHERE idAdministracion = @idAdministracion";
        private const string SQL_GET_BY_Tipo = "SELECT * FROM Administracion WHERE tipo = @tipo";

        public bool Insert(int tipo, string nombre)
        {
            Database objDB = null;
            objDB = DatabaseFactory.CreateDatabase("BDSurveyCom");

            string strSQL = SQL_INSERT_Administracion;

            //Creamos los parámetros.
            DbCommand objCmd = objDB.GetSqlStringCommand(strSQL);

            objDB.AddInParameter(objCmd, "tipo", DbType.Int32, tipo);
            objDB.AddInParameter(objCmd, "nombre", DbType.String, nombre);
```

```
            //Ejecutamos la consulta y si ha insertado algún registro, devolvemos true. Si no, devolvemos false.
            try
            {
                int registrosAfectados = objDB.ExecuteNonQuery(objCmd);
                return true;
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Logger.Log("Error Insert Administracion: " + ex.ToString(), "Administracion.cs", "Insert", enuTipoLogger.Err);
                return false;
            }
        }

        public bool Insert(AdministracionInfo Administracion)
        {
            Database objDB = null;
            objDB = DatabaseFactory.CreateDatabase("BDSurveyCom");

            string strSQL = SQL_INSERT_Administracion;

            //Creamos los parámetros.
            DbCommand objCmd = objDB.GetSqlStringCommand(strSQL);

            objDB.AddInParameter(objCmd, "idAdministracion", DbType.Int32, Administracion.idAdministracion);
            objDB.AddInParameter(objCmd, "tipo", DbType.Int32, Administracion.Tipo);
            objDB.AddInParameter(objCmd, "nombre", DbType.String, Administracion.Nombre);

            //Ejecutamos la consulta y si ha insertado algún registro, devolvemos true. Si no, devolvemos false.
            try
            {
                int registrosAfectados = objDB.ExecuteNonQuery(objCmd);
                return true;
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Logger.Log("Error Insert Administracion: " + ex.ToString(), "Administracion.cs", "Insert", enuTipoLogger.Err);
                return false;
            }
        }

        public bool Delete(int idAdministracion)
        {
            Database objDB = null;
            objDB = DatabaseFactory.CreateDatabase("BDSurveyCom");

            string strSQL = SQL_DELETE_Administracion;

            //Creamos los parámetros.
            DbCommand objCmd = objDB.GetSqlStringCommand(strSQL);

            objDB.AddInParameter(objCmd, "idAdministracion", DbType.Int32, idAdministracion);

            //Ejecutamos la consulta y si ha insertado algún registro, devolvemos true. Si no, devolvemos false.
            try
            {
                int registrosAfectados = objDB.ExecuteNonQuery(objCmd);
                return true;
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Logger.Log("Error Delete Administracion: " + ex.ToString(), "Administracion.cs", "Delete", enuTipoLogger.Err);
                return false;
            }
        }

        public bool Update(int idAdministracion, int tipo, string nombre)
        {
            Database objDB = null;
            objDB = DatabaseFactory.CreateDatabase("BDSurveyCom");

            string strSQL = SQL_UPDATE_Administracion;

            //Creamos los parámetros.
            DbCommand objCmd = objDB.GetSqlStringCommand(strSQL);
```

```
            objDB.AddInParameter(objCmd, "idAdministracion", DbType.Int32, idAdministracion);
            objDB.AddInParameter(objCmd, "tipo", DbType.Int32, tipo);
            objDB.AddInParameter(objCmd, "nombre", DbType.String, nombre);

            //Ejecutamos la consulta y si ha insertado algún registro, devolvemos true. Si no, devolvemos false.
            try
            {
                int registrosAfectados = objDB.ExecuteNonQuery(objCmd);
                return true;
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Logger.Log("Error Update Administracion: " + ex.ToString(), "Administracion.cs", "Update", enuTipoLogger.Err);
                return false;
            }
        }

        public bool Update(AdministracionInfo Administracion)
        {
            Database objDB = null;
            objDB = DatabaseFactory.CreateDatabase("BDSurveyCom");

            string strSQL = SQL_UPDATE_Administracion;

            //Creamos los parámetros.
            DbCommand objCmd = objDB.GetSqlStringCommand(strSQL);

            objDB.AddInParameter(objCmd, "idAdministracion", DbType.Int32, Administracion.idAdministracion);
            objDB.AddInParameter(objCmd, "tipo", DbType.Int32, Administracion.Tipo);
            objDB.AddInParameter(objCmd, "nombre", DbType.String, Administracion.Nombre);

            //Ejecutamos la consulta y si ha insertado algún registro, devolvemos true. Si no, devolvemos false.
            try
            {
                int registrosAfectados = objDB.ExecuteNonQuery(objCmd);
                return true;
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Logger.Log("Error Update Administracion: " + ex.ToString(), "Administracion.cs", "Update", enuTipoLogger.Err);
                return false;
            }
        }

        public IList<AdministracionInfo> GetByTipo(int tipo)
        {
            IList<AdministracionInfo> AdministracionItems = new List<AdministracionInfo>();
            AdministracionInfo Administracion = null;

            Database objDB = null;
            objDB = DatabaseFactory.CreateDatabase("BDSurveyCom");

            string strSQL = SQL_GET_BY_Tipo;

            //Creamos los parámetros.
            DbCommand objCmd = objDB.GetSqlStringCommand(strSQL);

            objDB.AddInParameter(objCmd, "tipo", DbType.Int32, tipo);

            try
            {
                IDataReader objDR = objDB.ExecuteReader(objCmd);

                while (objDR.Read())
                {
                    Administracion = new AdministracionInfo(objDR.GetInt32(0), objDR.GetInt32(1), objDR.GetString(2));
                    AdministracionItems.Add(Administracion);
                }
            }
            catch (Exception ex)
            {
                Logger.Log("Error Get Administracion: " + ex.ToString(), "Administracion.cs", "GetByTipo", enuTipoLogger.Err);
            }

            return AdministracionItems;
```

```
        }
        public Administracion() {}
    }
}
```

D3.2.- Comex.RRHH.SQLServer.IDAL

Este proyecto fue creado para saber de antemano qué funciones iban a ser programadas en la capa DAL antes mencionada, es decir, iba a ser una interfaz con los métodos que debía implementar la capa DAL.

En un primer momento puede parecer que esta capa no tiene ningún sentido que aparezca, pero si se piensa detenidamente puede ser de gran ayuda. Esto último es debido a que si algún día se propone ampliar el proyecto con otro programador, únicamente tendrá que comprobar este documento para saber qué funciones están implementadas en la capa de gestión de datos.

A continuación se muestran dos imágenes correspondientes a este proyecto. La primera muestra el árbol de directorios y la segunda muestra el contenido de un fichero.

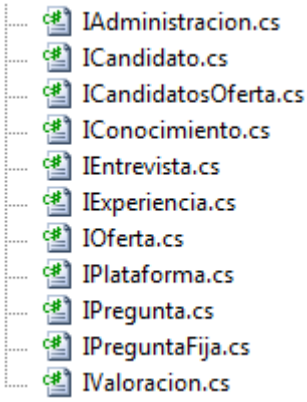


Fig. D.3.- Comex.RRHH.SQLServer.IDAL

```
using System;
using System.Data;
using System.Collections.Generic;
using Comex.RRHH.Model;

namespace Comex.RRHH.IDAL
{
    /// <summary>
    /// Interface para Administracion DAL
    /// </summary>
    public interface IAdministracion
    {
        /// Metodo para insertar un nuevo registro de Administracion
        /// <param name="tipo">Tipo del registro a insertar</param>
        /// <param name="nombre">Nombre del registro a insertar</param>
        /// <returns>True si el insert es OK, sino False</returns>
        bool Insert(int tipo, string nombre);

        /// Metodo para actualizar un registro de Administracion
        /// <param name="idAdministracion">Codigo para el la Administracion</param>
        /// <param name="tipo">Tipo del registro a insertar</param>
        /// <param name="nombre">Nombre del registro a insertar</param>
        /// <returns>True si el insert es OK, sino False</returns>
        bool Update(int idAdministracion, int tipo, string nombre);
```

```
        /// Metodo para eliminar un registro de Administracion
        /// <param name="idAdministracion"></param>
        /// <returns>True si el delete es OK sino False</returns>
        bool Delete(int idAdministracion);

        /// Leemos los registros de Administracion de un tipo determinado
        /// <param name="tipo"></param>
        /// <returns></returns>
        IList<AdministracionInfo> GetByTipo(int tipo);
    }
}
```

D3.3.- Comex.RRHH.Model

Este proyecto se encarga de la creación de los objetos propiamente dichos, es decir, declararemos los atributos que tiene, los constructores y las propiedades.

En las siguientes imágenes se verá el árbol de directorios del proyecto y un ejemplo con el que se comprenderá mejor el funcionamiento de los objetos.

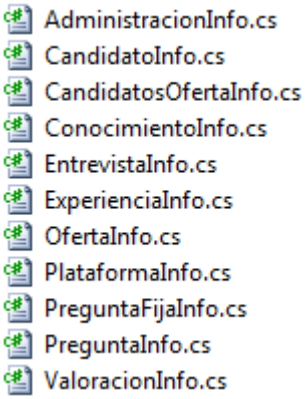


Fig. D.4.- Comex.RRHH.SQLServer.Model

```
using System;
using System.Data;
using System.Configuration;
using System.Web;
using System.Web.UI;
using System.Web.UI.WebControls;
using System.Web.UI.HtmlControls;

namespace Comex.RRHH.Model
{
    /// Entidad utilizada para modelar la informacion de la administracion
    [Serializable]
    public class AdministracionInfo
    {
        //Variables miembro privadas
        #region MIEMBROS PRIVADOS
        private int m_idAdministracion;
        private int m_tipo;
        private string m_nombre;
        #endregion

        #region Constructores
        /// Constructor por defecto. Requerido por el servicio web del mecanismo de serializacion
        public AdministracionInfo() { }

        /// Constructor con valores iniciales especificados
        public AdministracionInfo(int idAdministracion, int tipo, string nombre)
        {
```

```
            this.m_idAdministracion= idAdministracion;
            this.m_tipo = tipo;
            this.m_nombre = nombre;
        }

        #endregion

        #region Propiedades

        //Propiedades
        public int idAdministracion
        {
            get { return m_idAdministracion; }
            set { m_idAdministracion = value; }
        }

        public int Tipo
        {
            get { return m_tipo; }
            set { m_tipo = value; }
        }

        public string Nombre
        {
            get { return m_nombre; }
            set { m_nombre = value; }
        }

        #endregion
    }
}
```

- En primer lugar creamos los atributos o miembros privados del objeto.
- A continuación será necesario crear los constructores. En todos los objetos se han declarado dos constructores: un constructor por defecto (no se añade nada a los atributos), y otro constructor con valores (se inicializan los atributos con los valores que se le pasen).
- Por último sólo quedará crear las propiedades. Esto lo que permitirá será modificar el valor del miembro privado o simplemente devolvernos el valor con el que este inicializado.

D3.4.- Comex.RRHH.BLL

En este proyecto se localizan todas las clases explicadas tanto en el ASI ('Análisis del Sistema de Información') como en el DSI ('Diseño del Sistema de Información').

El objetivo de este proyecto es comunicar la capa de presentación con el resto de la aplicación. Además, será la encargada de tratar los datos de tal forma que se pueda realizar la comunicación correctamente. En el caso de que sea necesario hacer algún cálculo, será el encargado de realizarlo.

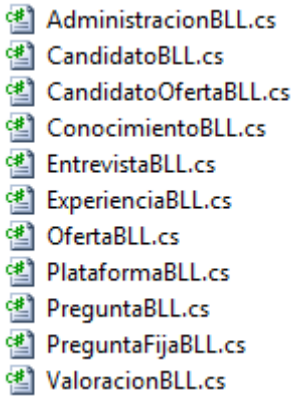


Fig. D.5.- Comex.RRHH.SQLServer.BLL

```
using System;
using System.Reflection;
using System.Configuration;
using System.Collections.Generic;
using Comex.RRHH.Model;
using Comex.RRHH.SQLServerDAL;

namespace Comex.RRHH.BLL
{
    /// Descripción breve de AdministracionBLL
    public class AdministracionBLL
    {
        private Administracion _administracion = new Administracion();

        public bool Insert(AdministracionInfo administracion)
        {
            return _administracion.Insert(administracion);
        }

        public bool Update(AdministracionInfo administracion)
        {
            return _administracion.Update(administracion);
        }

        public bool Delete(int id)
        {
            return _administracion.Delete(id);
        }

        public IList<AdministracionInfo> GetByTipo(int tipo)
        {
            return _administracion.GetByTipo(tipo);
        }
    }
}
```

D3.5.- Comex_RRHH

Este proyecto es con el único que interactúa el usuario final. Su funcionalidad es proveer de las interfaces o pantallas que el usuario requiera.

Además, deberá capturar los datos introducidos por éste o mostrar aquellos datos que se recojan de la base de datos.

En el gráfico de directorios del proyecto se pueden ver diferentes carpetas y ficheros que se explicarán en los siguientes puntos:

- **App_Code:** En esta carpeta se encuentra una clase cuyo objetivo es realizar una copia de seguridad de unos datos de los proyectos. La tarea se llevará a cabo todas las semanas y se hará de forma asíncrona, es decir, el usuario podrá estar haciendo otras cosas sin que influya en el correcto desarrollo de la misma.
- **App_WebReferences:** Es en esta carpeta donde se encuentra la conexión con los servicios Web de gestión de datos Maestros y con el servicio Web de Identificación.
- **Bin**: Carpeta donde se encuentran todas las DLLs (*Dynamic-Link Library*) necesarias para el correcto funcionamiento de la aplicación.
- **CSS:** En esta carpeta es donde se localizan los ficheros de estilos y maquetación (.css).
- **Javascripts:** Localización de todos los ficheros *JavaScript* que son utilizados a lo largo de la aplicación.
- **Ficheros .aspx:** Es en ellos donde se encuentra el código *HTML* y *ASP* ara generar los efectos visuales que verá el usuario.
- **Ficheros .aspx.cs:** Son los ficheros donde se encuentra el código *C#* para tratar los datos con los que el usuario trabaja.
- **Web.config:** Es el fichero de configuración. En él se encuentran las ubicaciones de las librerías utilizadas y las variables globales. Esto último es muy importante ya que en caso de que en un futuro cambie algún valor que se utilice en la aplicación, sólo habría que cambiarlo en este fichero.

  En la siguiente imagen se puede observar el contenido del mismo:

```
<?xml version="1.0"?>
<configuration>
        <configSections>
                <section name="dataConfiguration"
type="Microsoft.Practices.EnterpriseLibrary.Data.Configuration.DatabaseSettings,
Microsoft.Practices.EnterpriseLibrary.Data, Version=2.0.0.0, Culture=neutral,
PublicKeyToken=null"/>
                <section name="microsoft.web.services3"
type="Microsoft.Web.Services3.Configuration.WebServicesConfiguration, Microsoft.Web.Services3,
Version=3.0.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=31bf3856ad364e35"/>
        </configSections>
        <appSettings>
                <add key="NombreCertificadoBueno2" value="CN=XML_ENC_TEST_CERT"/>
                <add key="DefaultPageUrl" value="login.aspx"/>
                <add key="From" value="m.valiente@grupocomex.com"/>
                <add key="User" value="User"/>
                <add key="Pass" value="Password"/>
                <add key="Smtp" value="smtp.grupocomex.com"/>
                <add key="Port" value="587"/>
                <add key="WSMaestros.WSMaestros_09"
value="http://localhost:49617/WSMaestros_09.asmx"/>
        <add key="localhost.Service"
value="http://localhost:50079/ServicioCertificados/Service.asmx"/>
        </appSettings>
        <connectionStrings>
                <add name="BDSurveyCom" connectionString="Data
Source=MARIOLA1\SQLEXPRESS;Initial Catalog=Comex_RRHH;Integrated Security=True"
providerName="System.Data.SqlClient"/>
        </connectionStrings>
        <system.web>
                <pages enableEventValidation="false"/>
```

```
                <customErrors mode="Off"/>
                <compilation debug="true">
                        <assemblies>
                                <add assembly="System.Management, Version=2.0.0.0,
Culture=neutral, PublicKeyToken=B03F5F7F11D50A3A"/>
                                <add assembly="System.Configuration.Install, Version=2.0.0.0,
Culture=neutral, PublicKeyToken=B03F5F7F11D50A3A"/>
                                <add assembly="System.Data.OracleClient, Version=2.0.0.0,
Culture=neutral, PublicKeyToken=B77A5C561934E089"/>
                                <add assembly="System.Windows.Forms, Version=2.0.0.0,
Culture=neutral, PublicKeyToken=B77A5C561934E089"/>
                                <add assembly="Microsoft.Web.Services3, Version=3.0.0.0,
Culture=neutral, PublicKeyToken=31BF3856AD364E35"/>
                                <add assembly="System.Security, Version=2.0.0.0,
Culture=neutral, PublicKeyToken=B03F5F7F11D50A3A"/></assemblies>
                </compilation>

                <authentication mode="Windows"/>
                <webServices>
                        <soapExtensionImporterTypes><add
type="Microsoft.Web.Services3.Description.WseExtensionImporter, Microsoft.Web.Services3,
Version=3.0.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=31bf3856ad364e35"/>
                        </soapExtensionImporterTypes>
                </webServices>
        </system.web>
        <microsoft.web.services3>
                <diagnostics>
                        <trace enabled="true" input="InputTrace.webinfo"
output="OutputTrace.webinfo"/>
                </diagnostics>
                <policy fileName="wse3policyCache.config"/>
        </microsoft.web.services3>
</configuration>
```

Este archivo contiene información como:

- Conexión a la base de datos.
- Referencia a los servicios Web.
- Nombre del archivo de configuración de seguridad.
- Parámetros de la aplicación: configuración del correo electrónico, etc.

- **wse3policyCache.config:** Contiene ciertos parámetros necesarios para la seguridad de los servicios Web.
- **Log4net.xml**: archivo que contiene la ruta donde se van a crear los ficheros de *log* de la aplicación. Su contenido es el siguiente:

```
<log4net>
        <appender name="RollingFile" type="log4net.Appender.RollingFileAppender">
                <file value="C:\Log4Net\aplicacion.log" />
                <appendToFile value="true" />
                <maximumFileSize value="1024KB" />
                <maxSizeRollBackups value="10" />
                <layout type="log4net.Layout.PatternLayout">
      <conversionPattern value="%date [%thread] %level %logger | %message%newline"/>
                </layout>
        </appender>
        <root>
                <level value="ALL" />
                <appender-ref ref="RollingFile" />
    </root>

</log4net>
```

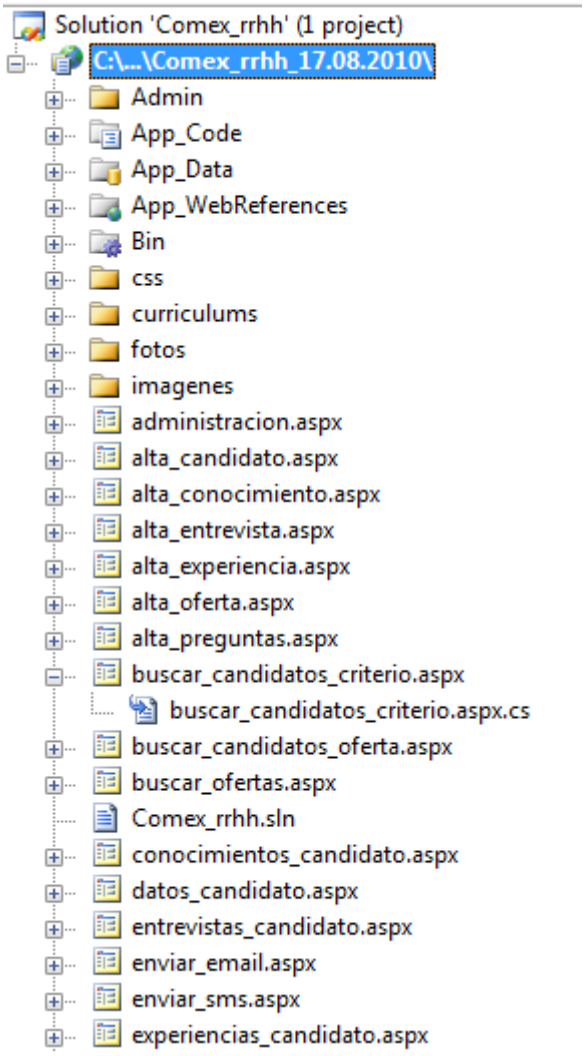
Como resultado de la utilización de este componente (*Log4Net*), en la ruta especificada en el archivo anterior se genera un fichero de texto diario, en el que se van escribiendo todas las excepciones y accesos a la aplicación. El formato de cada línea de este fichero es el siguiente:

[Fecha] [Hora] [Número de Log] [Tipo de Log] [Aplicación] [Texto del error] [Página que ha producido el error] [Método dentro de la página]

Veamos un ejemplo:

2010-08-21 16:40:33,235 [8] INFO Comex_RRHH | INICIO Log4Net. login.aspx.cs[Page_Load]

La siguiente figura muestra el árbol de directorios de la aplicación. En él se muestran todos los archivos que componen el "proyecto", tal y como están distribuidos.



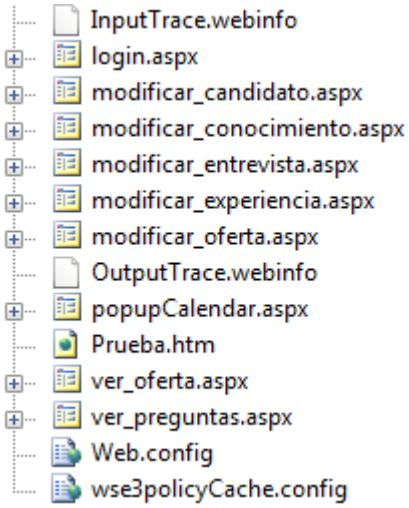


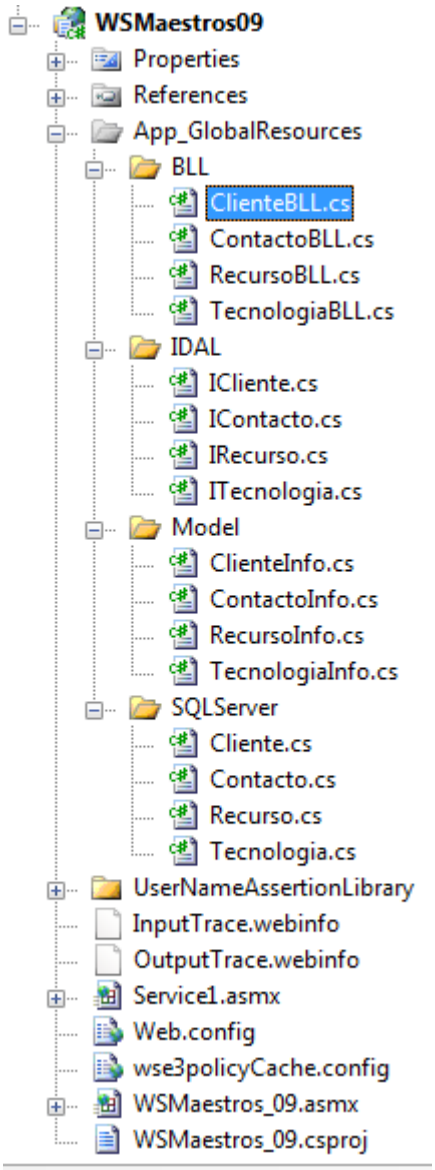
Fig. D.6.- Árbol de directorios de Comex_RRHH

D4.- MÓDULO DE GESTIÓN DE MAESTROS

Para el desarrollo de este módulo se ha implementado un servicio Web por capas, como se puede ver en la imagen.

Por ser un servicio Web, la capa de presentación se muestra en forma de archivo *.asmx (WSMaestros.asmx)*, con su correspondiente archivo de *code-behind* en *C# (WSMaestros.asmx.cs).*

La estructura de los archivos que componen este servicio se puede observar en la figura D.7.

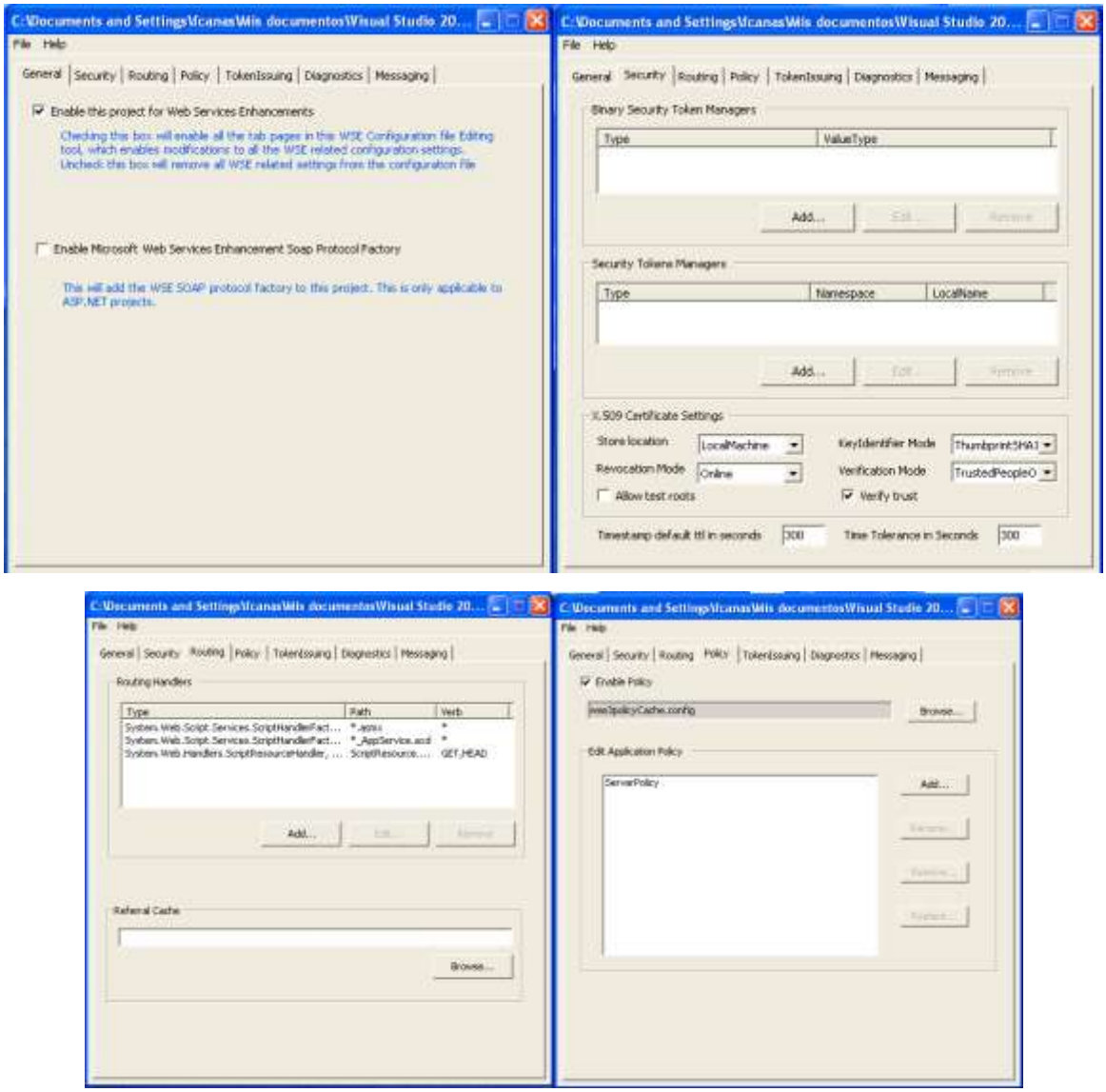


En la interfaz del servicio se ofrecen los diversos métodos del mismo, junto con una breve descripción de su funcionamiento y de los parámetros necesarios para su invocación:

```
[WebMethod(Description = "Devuelve un xml con los datos de todos los contactos", CacheDuration = 86400)]
public XmlDocument GetAllContacto() {…}
```

Dado que el servicio emplea *WSE 3.0*, también ha de contener el archivo de configuración *wse3PolicyCache.config,* así como los archivos *InputTrace.webinfo* y *OutputTrace.webinfo.*

La configuración de la seguridad se realiza mediante una serie de pasos que mostramos linealmente en las figuras que aparecen en las siguientes páginas.


File Help
General
Security
Routing
Policy
TokenIssuing
Diagnostics
Messaging
Enable this project for Web Services Enhancements
Checking this box will enable all the tab pages in the WSE Configuration file Editing tool, which enables modifications to all the WSE related configuration settings.
Uncheck this box will remove all WSE related settings from the configuration file
Enable Microsoft Web Services Enhancement Soap Protocol Factory
This will add the WSE SOAP protocol factory to this project. This is only applicable to ASP.NET projects.
Binary Security Token Managers
Type
ValueType
Add...
Security Tokens Managers
Type
Namespace
LocalName
Add...
X.509 Certificate Settings
Store location
LocalMachine
KeyIdentifier Mode
ThumbprintSHA1
Revocation Mode
Online
Verification Mode
TrustedPeopleO
Allow test roots
Verify trust
Timestamp default ttl in seconds
300
Time Tolerance in Seconds
300
Routing Handlers
Type
Path
Verb
Add...
Referral Cache
Browse...
Enable Policy
Browse...
Edit Application Policy
ServerPolicy
Add...

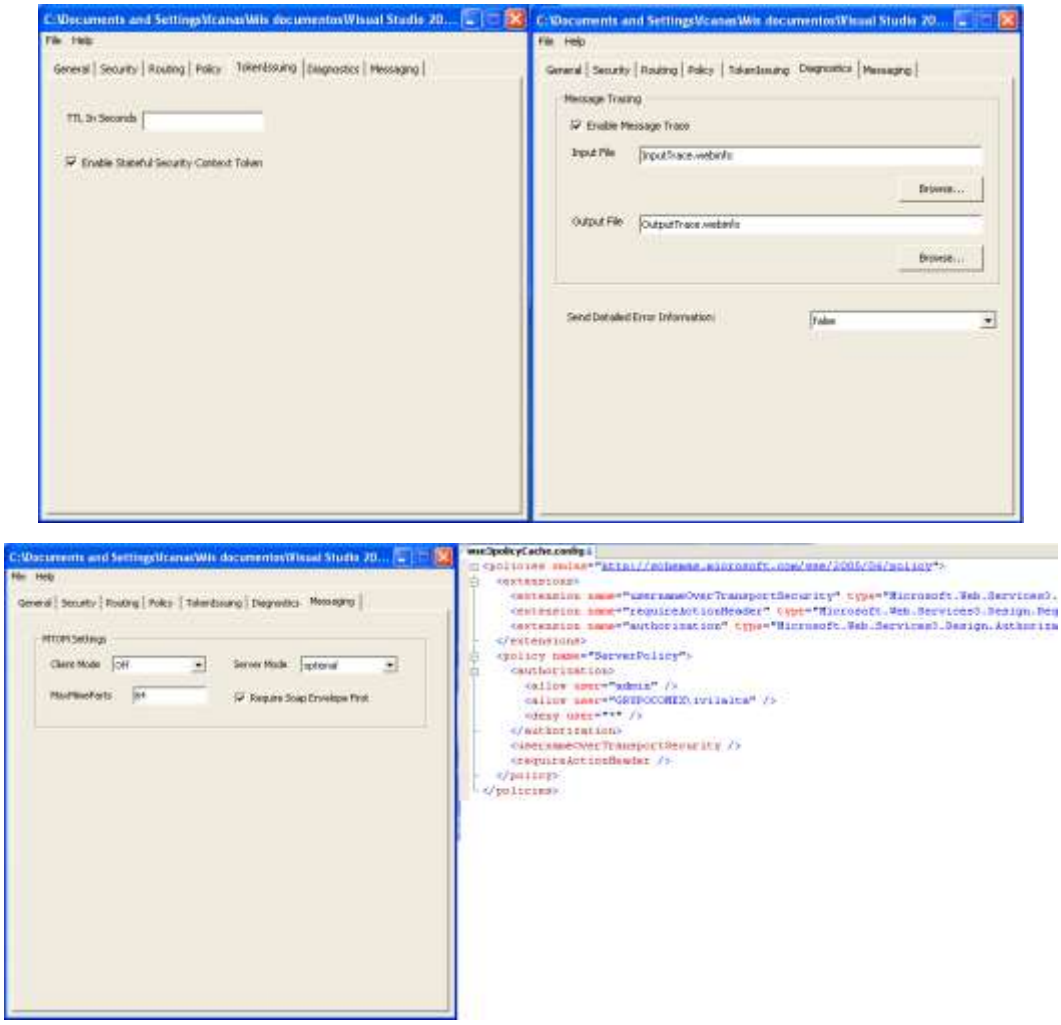


Fig. D.7.- Pasos para configurar WSE 3.0

La invocación al servicio mostraría sus métodos tal y como muestra la figura D.8.

WSMaestros_09

Las operaciones siguientes son compatibles. Para una definición formal, revise la **descripción de servicios**.

- **GetAllCliente**
  Devuelve un xml con los datos de todos los clientes
- **GetAllContacto**
  Devuelve un xml con los datos de todos los contactos
- **GetAllNombreCandidato**
  Devuelve un Array de string con los nombres de todos los recursos
- **GetCliente**
  Devuelve un xml con los datos de un cliente a partir de su id
- **GetClienteByNombre**
  Devuelve un xml con los datos de un cliente a partir desu nombre
- **GetContactosCliente**
  Devuelve un xml con los datos de un contacto de un determinado cliente
- **GetTecnologiaByTipo**
  Devuelve un xml con todas las tecnologias del tipo seleccionado (1..8)
- **InsertCliente**
  A partir de un Xml, inserta los datos de un cliente
- **InsertContacto**
  A partir de un Xml, inserta los datos de un contacto
- **InsertRecurso**
  A partir de un Xml, inserta los datos de un recurso
- **UpdateCliente**
  A partir de un Xml, actualiza los datos de un cliente
- **UpdateContacto**
  A partir de un Xml, actualiza los datos de un contacto

Fig. D.8.- Métodos del servicio Web Maestros

Por otra parte, una posible invocación de uno de estos métodos por parte de un cliente, como puede ser la aplicación de gestión de Recursos, sería la siguiente:

```
using WSMaestros;
using Microsoft.Web.Services3.Security.Tokens;

WSMaestros.WSMaestros_09Wse wsi = new WSMaestros.WSMaestros_09Wse();

UsernameToken token = new UsernameToken("usuario", "contraseña",
                                        PasswordOption.SendPlainText);

wsi.SetClientCredential(token);
wsi.SetPolicy("ServerPolicy");

string cadena = wsi.UpdateCliente(xmlDoc);
```

Los pasos a seguir para la invocación de un método de un servicio Web implementado bajo *WSE 3.0* son los siguientes:

1. Agregar las referencias necesarias tanto para utilizar el protocolo como para acceder a los métodos del servicio.
2. Hacer uso de estar referencias mediante la sentencia *using.*
3. Instanciar el servicio.
4. Establecer los parámetros de seguridad: usuario, contraseña.
5. Fijar la política de seguridad.
6. Invocar al método del servicio y recoger los parámetros devueltos.

D5.- MÓDULO DE SEGURIDAD

Este apartado se encargará de mostrar la programación realizada en el módulo de seguridad. Como se dijo en los anexos anteriores, la identificación se haría a través de certificados individuales para cada usuario.

La siguiente figura muestra cómo obtener el certificado digital para poder trabajar a continuación con él.

```
    nombreCertificado = ConfigurationManager.AppSettings["NombreCertificado"]

    certificado = ObtenerCertificado(nombreCertificado);
//-----------------------------------------------------------------------------//
    public static X509Certificate2 ObtenerCertificado(String subject)
    {
        X509Store store = new X509Store(StoreLocation.CurrentUser);
        store.Open(OpenFlags.ReadOnly);
        X509Certificate2Collection certCollection = store.Certificates;
        foreach (X509Certificate2 c in certCollection)
        {
            if (c.Subject == subject)
            {
                return c;
            }

        }
        return null;
    }
```

Fig. D.9.- Obtención de un certificado X509Certificate2

Lo que hace este código es buscar en el repositorio de certificados el certificado que corresponde al usuario que está accediendo al sistema. Una vez localizado, lo devolverá. En caso de que no lo haya encontrado, devolverá *null*. En este último caso se mostrará un mensaje de error.

D4.1.- Seguimiento del proceso de identificación

En este punto se explicará el proceso que se ha seguido a la hora de realizar la identificación separando entre "lado cliente" y "lado servidor":

Lo primero que el usuario deberá hacer será identificarse en el sistema introduciendo su nombre de usuario y su contraseña.

Cliente

1. Cuando el usuario se haya identificado, el sistema deberá buscar el certificado propio del usuario.
2. Se codificará la contraseña en un formato MD5 (algoritmo de reducción criptográfico de 128 bits).
3. A continuación se cifrará con la clave pública del certificado tanto el nombre de usuario como la contraseña codificada en formato MD5.
4. Antes de enviar las credenciales al servidor, será necesario firmar el contenido de las credenciales cifradas. Para ello, se necesitará un segundo certificado. En este caso se firmará con la clave privada.
5. El último paso será enviar al servidor un paquete firmado con las credenciales cifradas.

Servidor

1. La primera función del servicio Web será validar la firma del paquete que ha recibido. Para ello tendrá que buscar la clave pública asociada al certificado que utilizó ese usuario para firmar el paquete.
2. Una vez validada la firma será la hora de descifrar el paquete. Para ello se buscará el certificado asociado a la clave pública con la que el usuario cifró las credenciales. En caso de que el certificado no tuviese clave privada sería imposible descifrar el contenido del paquete de credenciales.
3. Una vez que se haya descifrado las credenciales con la clave privada del certificado, la última tarea a realizar será validar el usuario.

D4.2.- Explicación teórica del proceso de identificación

Este punto será utilizado para explicar ciertos aspectos que se han seguido a la hora de realizar la identificación en el sistema. Para una mayor comprensión, será desarrollado como un punto de preguntas y respuestas.

<u>¿Por qué se ha utilizado la clave pública para cifrar y la privada para descifrar?</u>

Se ha realizado de esa forma debido a las necesidades del sistema. El servicio Web sólo va a ser utilizado dentro de la empresa y por las aplicaciones realizadas en la misma. En términos informáticos se conocería como entorno centralizado. Es por tanto que la mayor protección hay que hacerla sobre el servicio Web. Esta protección se consigue, ya que será el único que posea las clave privadas de los certificados para poder descifrar aquellos paquetes con las credenciales.

<u>¿Por qué se ha utilizado la clave privada para firmar y la pública para validarla?</u>

En este segundo caso, la protección hay que ofrecerla sobre el usuario que firma el paquete, ya que de lo contrario el servicio Web nunca podría saber si el paquete ha sido firmado por un usuario del sistema o por una tercera persona que poseía la clave pública del certificado.

¿Qué se ha conseguido a la hora de cifrar y firmar las credenciales?

El primer objetivo era crear un servicio Web que permitiese a los usuarios identificarse de forma correcta al sistema.

El resultado final ha sido la creación de este servicio de forma segura, ya que utiliza las claves privadas para validar a los usuarios, pero a su vez también se le ha añadido seguridad al cliente ya que deberá firmar los paquetes antes de enviar las credenciales.

Por último, se ha aportado una mayor seguridad al proceso, debido a que se ha utilizado el algoritmo de reducción criptográfico MD5.

Con todas estas explicaciones se quiere mostrar la dificultad que tendría una tercera persona no registrada, en acceder al sistema.

En caso de que esta persona pudiera interceptar el paquete, le sería imposible conocer la contraseña, ya que esta codificada en 128 bits y además sería imposible que se autentificara, ya que no poseería una clave correcta para poder cifrar y firmar sus credenciales de la forma adecuada.

D5.- EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS UNITARIAS

En esta actividad se han realizado las pruebas unitarias de cada uno de los componentes del Sistema de Información, una vez codificados, con el objeto de comprobar que su estructura es correcta y que se ajustan a la funcionalidad establecida.

IDENTIFICATIVO	PU 1
DESCRIPCIÓN	Intentar modificar una oferta ya cerrada
DATOS DE ENTRADA	Acceder al listado de ofertas y pinchar sobre una cerrada
RESULTADO ESPERADO	El icono de modificación está deshabilitado, y si pinchamos sobre él se nos notifica que la oferta está cerrada

IDENTIFICATIVO	PU 2
DESCRIPCIÓN	Introducir fecha incorrecta
DATOS DE ENTRADA	'11/98/2019'
RESULTADO ESPERADO	Se nos informa que el formato de la fecha no es correcto

IDENTIFICATIVO	PU 3
DESCRIPCIÓN	Introducir un DNI incorrecto al dar de alta un candidato
DATOS DE ENTRADA	'111111111'
RESULTADO ESPERADO	Se nos notifica que la letra del dni no es correcta

IDENTIFICATIVO	PU 4
DESCRIPCIÓN	Introducir correo incorrecto al dar de alta un usuario
DATOS DE ENTRADA	'email_incorrecto'
RESULTADO ESPERADO	Se nos notifica que el formato del email no es correcto

IDENTIFICATIVO	PU 5
DESCRIPCIÓN	Dejar datos obligatorios sin rellenar
DATOS DE ENTRADA	No rellenar ciertos datos
RESULTADO ESPERADO	La plataforma nos informa de los datos que son obligatorios

IDENTIFICATIVO	PU 6
DESCRIPCIÓN	Insertamos un dato que ya existe
DATOS DE ENTRADA	Introducimos un usuario cuyo nombre ya está registrado
RESULTADO ESPERADO	Se nos informa de que el usuario ya existe en la aplicación

Únicamente se reflejan en este apartado seis pruebas unitarias como ejemplo de la totalidad de pruebas realizadas. Con esto se pretende economizar en tiempo y en escritura.

Por último, hay que destacar que todas las pruebas han dado el resultado esperado.

D6.- EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

El objetivo de las pruebas de integración es verificar si los componentes o subsistemas interactúan correctamente a través de sus interfaces, tanto internas como externas, cubren la funcionalidad establecida, y se ajustan a los requisitos especificados.

IDENTIFICATIVO	PI 1
ACCESO	Crear una oferta
RESULTADO ESPERADO	Si se han introducido los datos obligatorios y el nombre de la oferta no está duplicado, el único problema que se podría dar sería la conexión con la base de datos

IDENTIFICATIVO	PI 2
ACCESO	Modificar una oferta
RESULTADO	Si se han introducido los datos obligatorios, el único

ESPERADO	problema que se podría dar sería la conexión con la base de datos

IDENTIFICATIVO	PI 3
ACCESO	Crear un candidato
RESULTADO ESPERADO	Si se han introducido los datos obligatorios y el nombre o DNI del candidato no está duplicado, el único problema que se podría dar sería la conexión con la base de datos

IDENTIFICATIVO	PI 4
ACCESO	Modificar un candidato
RESULTADO ESPERADO	Si se han introducido los datos obligatorios y el DNI del candidato no está duplicado, el único problema que se podría dar sería la conexión con la base de datos

IDENTIFICATIVO	PI 5
ACCESO	Crear una entrevista
RESULTADO ESPERADO	Si se han introducido los datos obligatorios, el único problema que se podría dar sería la conexión con la base de datos

IDENTIFICATIVO	PI 6
ACCESO	Modificar una entrevista
RESULTADO ESPERADO	Si se han introducido los datos obligatorios y el DNI del candidato no está duplicado, el único problema que se podría dar sería la conexión con la base de datos

IDENTIFICATIVO	PI 7
ACCESO	Crear un conocimiento
RESULTADO ESPERADO	Si se han introducido los datos obligatorios, el único problema que se podría dar sería la conexión con la base de datos

IDENTIFICATIVO	PI 8
ACCESO	Crear una experiencia
RESULTADO ESPERADO	Si se han introducido los datos obligatorios, el único problema que se podría dar sería la conexión con la base de datos

IDENTIFICATIVO	PI 9
ACCESO	Buscar un candidato por criterios
RESULTADO ESPERADO	Si se han introducido los datos correctos, el único problema que se podría dar sería la conexión con la base de datos

IDENTIFICATIVO	PI 10
ACCESO	Buscar un candidato por oferta
RESULTADO ESPERADO	Si se han introducido los datos correctos, el único problema que se podría dar sería la conexión con la base de datos

IDENTIFICATIVO	PI 11
ACCESO	Buscar una oferta
RESULTADO ESPERADO	Si se han introducido los datos correctos, el único problema que se podría dar sería la conexión con la base de datos

IDENTIFICATIVO	PI 6
ACCESO	Modificar un parámetro
RESULTADO ESPERADO	Si se han introducido los datos obligatorios, el único problema que se podría dar sería la conexión con la base de datos

El resultado de las pruebas fue satisfactorio, debido a que no hubo ninguna clase de problema con la conexión a la base de datos.

En el caso de que hubiese habido algún tipo de problema, el sistema mostrará que no ha sido posible realizar la operación y según cuál haya sido el problema, se propondrá como solucionarlo.

D7.- EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DEL SISTEMA

El objetivo de las pruebas del Sistema es comprobar la integración del sistema de información globalmente, verificando el funcionamiento correcto de las interfaces entre los distintos subsistemas que lo componen y con el resto de sistemas de información con los que se comunica.

Una vez realizadas las pruebas unitarias y de integración se procederá a la realización de las pruebas del Sistema. Se llevaron a cabo varios casos de prueba para comprobar su correcto funcionamiento.

En primer lugar se comprobó que todo funcionaba bien en el mejor de los casos, es decir, si se rellenaban todos los datos necesarios y de la forma correcta.

Una vez comprobado que funcionaba, se probaron diferentes casos de prueba para ver cómo se desenvolvía el Sistema. Estas pruebas fueron las unitarias antes mencionadas, es decir, se probaba de forma errónea para que el sistema advirtiese del problema.

Una vez que el proyectando comprobó que el sistema se comportaba de forma correcta, se realizaron las pruebas junto al Director del proyecto.

Se dieron por correcta las pruebas y se informó al proyectando de que se iba a concretar la fecha para la realización de las pruebas de validación, que se realizarían con los usuarios finales.

ANEXO E: MANUAL DE USUARIO

Se pasará a hacer una breve descripción del manejo de la aplicación, viendo las pantallas más importantes de ésta. La pantalla de identificación es la que se muestra en la figura E.1:

Fig. E.1.- Interfaz acceso a la aplicación

Sólo pueden acceder a la aplicación los usuarios que han sido dados de alta en la misma. Una vez se han identificado la aplicación les redirige a la pantalla de inicio.

E1.- MENÚ PRINCIPAL

La figura E.2 muestra el menú principal, el cual posee ocho enlaces:

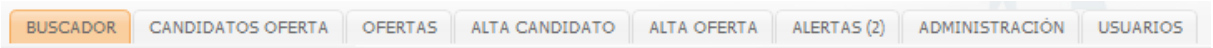


Fig. E.2.- Menú de la aplicación

- **Buscador**: permite buscar candidatos introduciendo una serie de criterios de búsqueda.
- **Candidatos oferta**: permite buscar candidatos asociados a una oferta.
- **Ofertas**: permite buscar ofertas por su nombre o su descripción.

- **Alta candidato**: permite crear un nuevo candidato.
- **Alta oferta**: permite crear una nueva oferta.
- **Alertas**: genera notificaciones al administrador acerca de pagos que debe realizar la empresa por el programa de 'Recomendación de empleados'.
- **Administración**: permite gestionar parámetros de la aplicación y preguntas fijas de las ofertas.
- **Usuarios**: permite dar de alta nuevos usuarios.

De la misma forma, a la izquierda de todas las pantallas, a excepción de las referidas a los candidatos (datos, conocimientos, experiencias, etc.), aparece una tabla con las estadísticas de la aplicación.

Dicha tabla muestra información del número total de candidatos registrados en la aplicación y un desglose de cada uno de ellos, organizados por la plataforma por la que se dan a conocer.

El interfaz de las estadísticas es el que muestra la figura E.3.

Fig. E.3.- Interfaz de visualización de estadísticas candidatos

E2.- BUSCADOR

El buscador principal está dividido en cuatro secciones: criterios de búsqueda, botón para efectuar la misma, resultados obtenidos y acciones a realizar sobre los resultados obtenidos.

Ninguno de los criterios de búsqueda es obligatorio. En caso de que se dejen todos en blanco la aplicación muestra todos los candidatos que tiene registrados.

El interfaz de la búsqueda es el que aparece en la figura E.4.

Fig. E.4.- Interfaz del buscador de candidatos

En primer lugar sólo aparece el cuadro con los criterios de búsqueda; tras rellenarlo y accionar la búsqueda mediante el botón 'Buscar candidatos' aparece, en la parte inferior de la pantalla, el cuadro de resultados con los candidatos: nombre, fecha de nacimiento, fecha de alta en el sistema y fecha de la última actualización, junto con las acciones que se pueden efectuar sobre cada uno de ellos:

- Seleccionar: tras seleccionar uno o varios candidatos se puede pinchar sobre los botones 'Imprimir CV' que imprime el currículum de los mismos o 'Añadir Candidatos a Oferta' que, tras seleccionar una oferta de la lista de selección correspondiente, crea una entrevista para esa oferta con estado 'Entrevistar' para los candidatos seleccionados.
- Ver candidato: ver los datos personales del candidato, sin poder modificarlos.
- Modificar candidato: acceder a la pantalla de modificación de los datos del candidato.
- Crear entrevista: acceder a la ficha en la que se pueden rellenar los datos referentes a una entrevista física con el candidato.
- Enviar un correo electrónico
    - A esta opción sólo se puede acceder para aquellos candidatos cuyo correo electrónico está registrado en la aplicación.
    - Aparecen los siguientes campos:
        - Email: campo de sólo lectura que ya aparece relleno con el correo electrónico del candidato.
        - Asunto del mensaje.
        - Texto del mensaje.
        - Botón para enviar el mensaje.
    - Su interfaz es el que aparece en la imagen E.5.

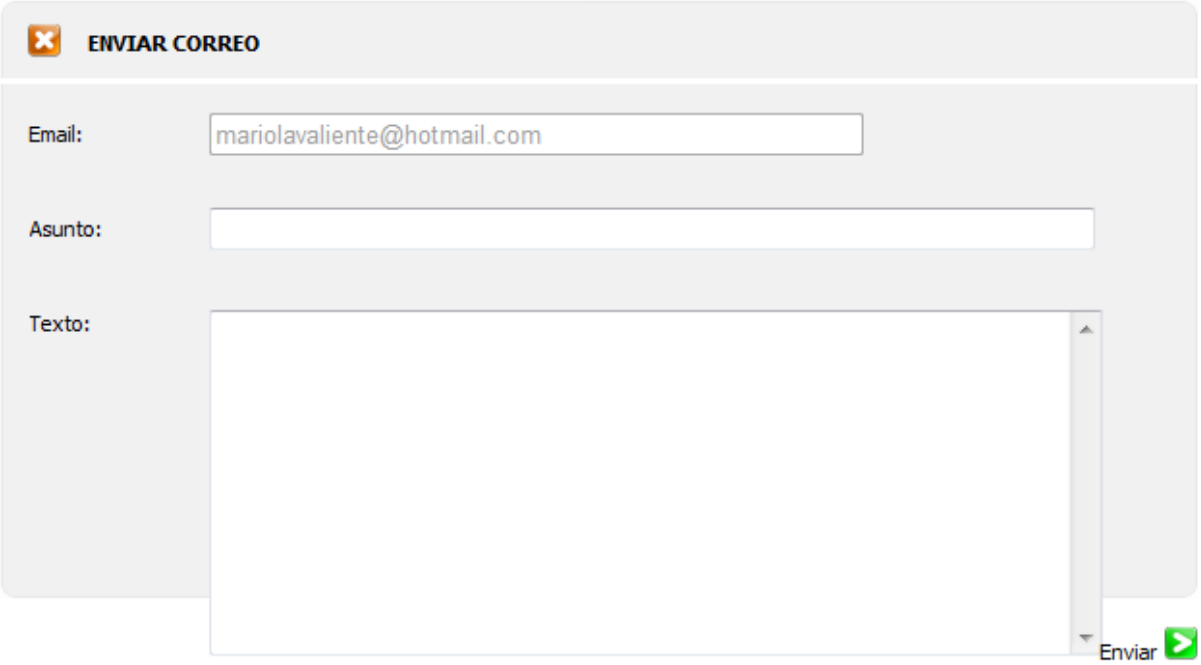


Fig. E.5.- Interfaz de envío de correo electrónico

- <u>Enviar un mensaje de texto</u>
  - A esta opción sólo se puede acceder en aquellos casos en los que el teléfono móvil del candidato esté registrado en la aplicación.
  - Aparecerán los siguientes campos:
    - Teléfono móvil: campo de sólo lectura que aparece relleno con el número de teléfono móvil del candidato.
    - Mensaje: a rellenar por el usuario de la aplicación, con una longitud máxima de 160 caracteres.
    - Botón de enviar mensaje.
  - Su interfaz será la que muestra la imagen E.6.

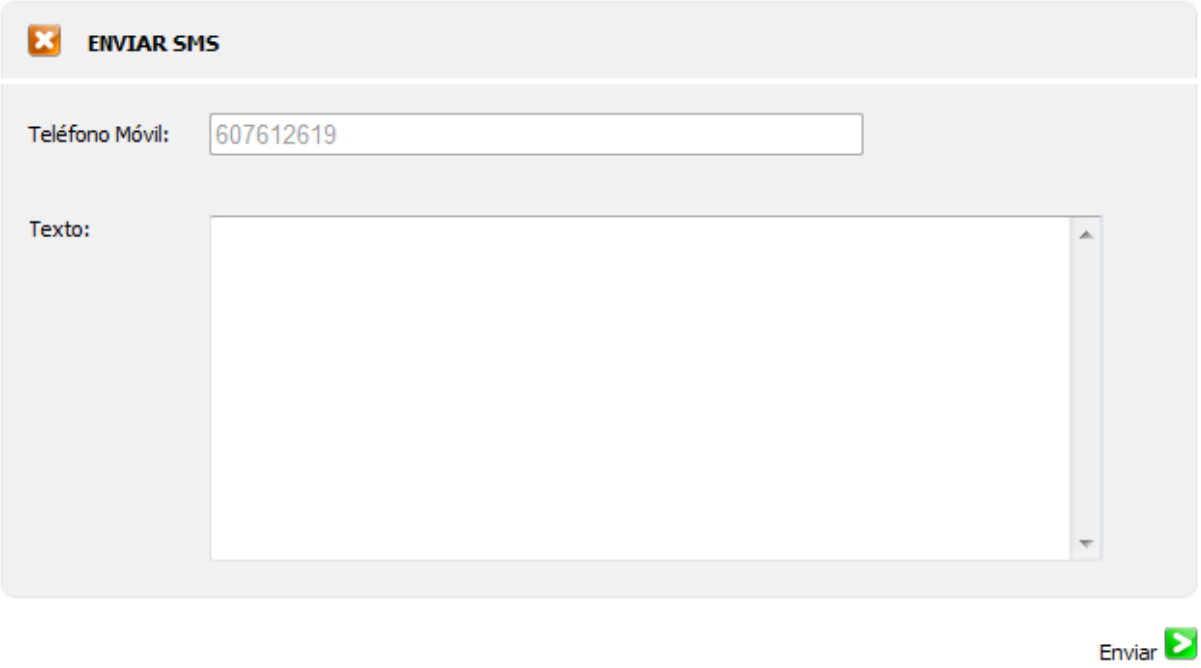


Fig. E.6.- Interfaz de envío de mensajes de texto

E3.- CANDIDATOS POR OFERTA

El buscador de candidatos por oferta, como el buscador del punto anterior, está dividido en cuatro secciones: oferta para la búsqueda, botón para efectuar la misma, resultados obtenidos y acciones a realizar sobre los resultados obtenidos.

La oferta es un criterio obligatorio; se muestra un listado con todas las ofertas cerradas, ya que son las únicas que pueden tener candidatos asociados. El interfaz de la búsqueda es el siguiente:

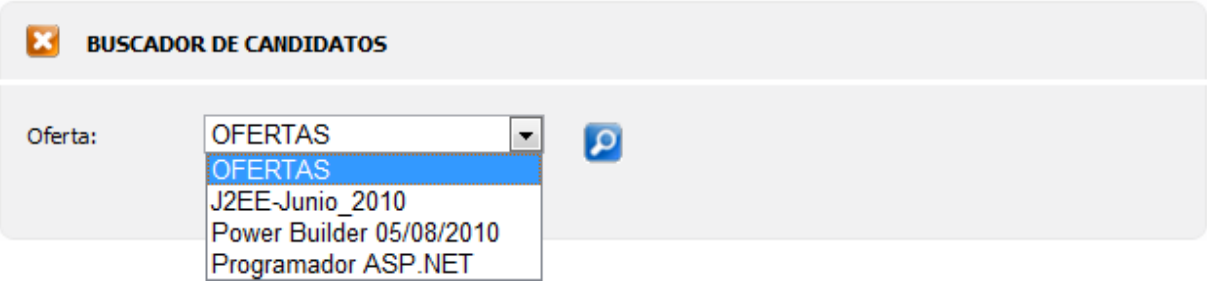


Fig. E.7.- Parámetros de la búsqueda de candidatos por oferta

El interfaz que muestra los resultados de la búsqueda será el siguiente:

Fig. E.8.- Resultados de la búsqueda de candidatos por oferta

Cada uno de los candidatos, de los que se muestra el nombre, los apellidos la valoración obtenida tras las entrevistas, la fecha y estado de las mismas, tiene una serie de acciones asociadas, entre las que se encuentran:

- Ver entrevista: cada candidato se asocia con una oferta por medio de una o varias entrevistas, cuyo estado inicial es 'Entrevistar'. El estado, junto con el resto de la información de la entrevista, pueden variar en posteriores modificaciones. La acción 'Ver entrevista' muestra el contenido estático de la entrevista en caso de que el candidato sólo haya pasado por un proceso de selección, o un listado de todos los procesos de selección por los que ha pasado el candidato en lo referente a la oferta en cuestión:

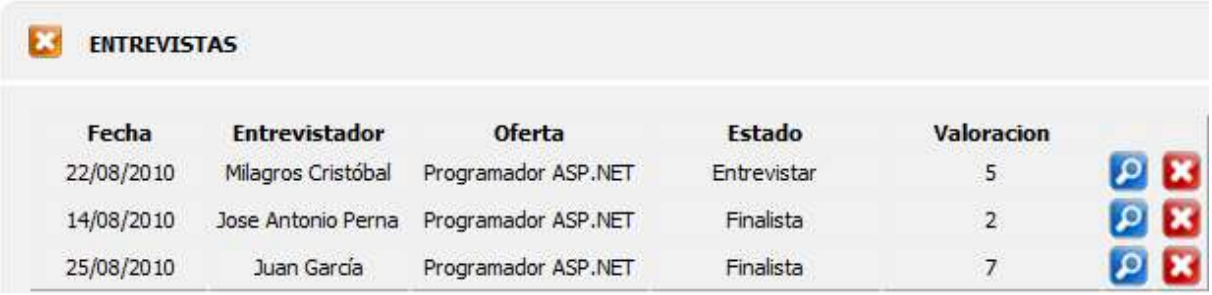


Fig. E.9.- Interfaz varias entrevistas Candidato – Oferta

- Modificar entrevista:
  - La página muestra toda la información personal del candidato en primer plano: nombre, fecha de nacimiento, dirección, etc.
  - En la parte izquierda de la pantalla se encuentran los enlaces al resto de información del candidato.

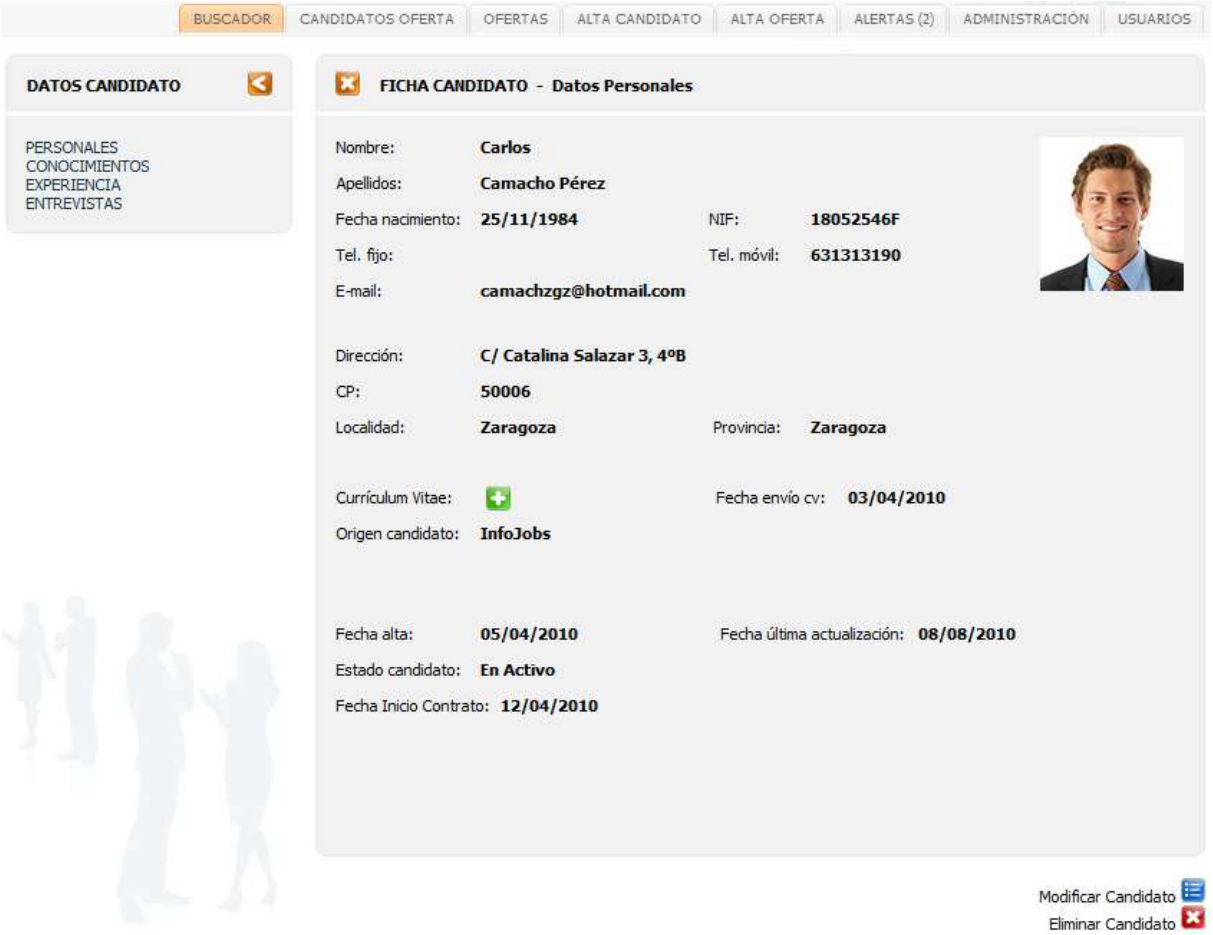


Fig. E.10.- Interfaz de visualización de un candidato

- Ver candidato: ver los datos personales del candidato, sin acceso a su modificación.
- Modificar candidato: acceder a la pantalla de modificación de los datos del candidato.

E4.- OFERTAS

El buscador de ofertas, como los descritos anteriormente, está dividido en cuatro secciones: oferta para la búsqueda, botón para efectuar la misma, resultados obtenidos y acciones a realizar sobre los resultados obtenidos.

Se permite buscar por nombre o por descripción de la oferta, sin ser obligatorios ninguno de los dos parámetros, de forma que una búsqueda en blanco muestra todos los resultados registrados en la aplicación.

Los criterios de búsqueda son los siguientes:

Fig. E.11.- Parámetros de la búsqueda de ofertas

Tanto en la caja de texto correspondiente al nombre como en la correspondiente a la descripción se pueden buscar palabras completas o parte de las mismas.

Como resultado de la búsqueda se muestra una interfaz con los resultados como el que muestra la figura E.12.

Fig. E.12.- Resultados de la búsqueda de ofertas

Las acciones disponibles para cada una de las ofertas, de las que se muestra el nombre, la fecha y el puesto ofertado, son las que aparecen en la figura E.12.

- Cerrada: indica si la oferta ya ha sido cerrada. Este hecho impedirá modificaciones sobre la propia oferta y sobre sus preguntas, por lo que el botón de modificación aparece deshabilitado y las preguntas se pueden visualizar pero no modificar.
- Ver ofertas: permite visualizar la información de la oferta, así como modificarla o eliminarla en caso de que sea necesario. El correspondiente interfaz es el que muestra la figura E.13.

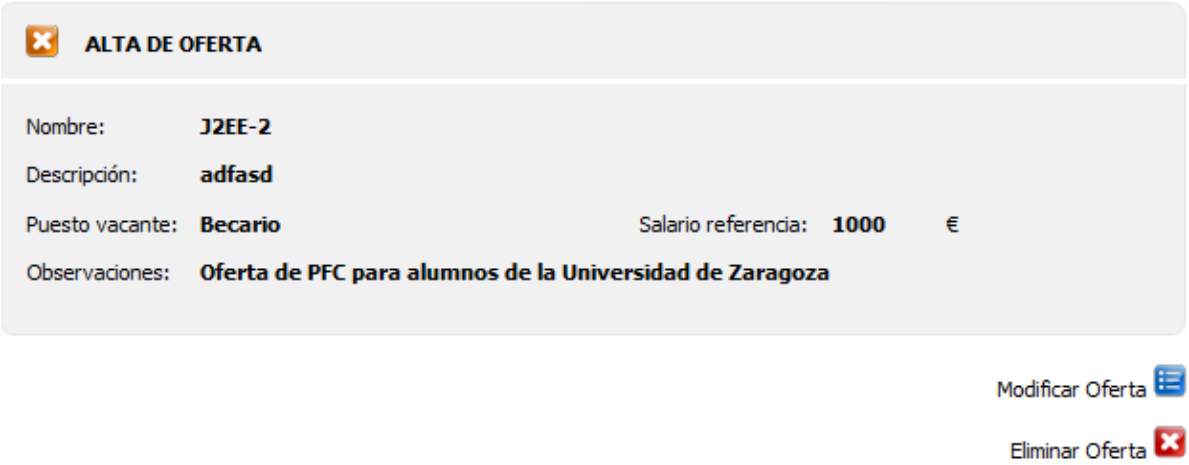


Fig. E.13.- Interfaz de visualización de ofertas

- Modificar oferta: sólo habilitada para ofertas que no han sido cerradas, permite hacer cambios en cualquiera de los campos asociados a una oferta, exceptuando el nombre de la misma. También se puede acceder a las preguntas asociadas a la oferta. La figura E.14 muestra el aspecto de esta acción.

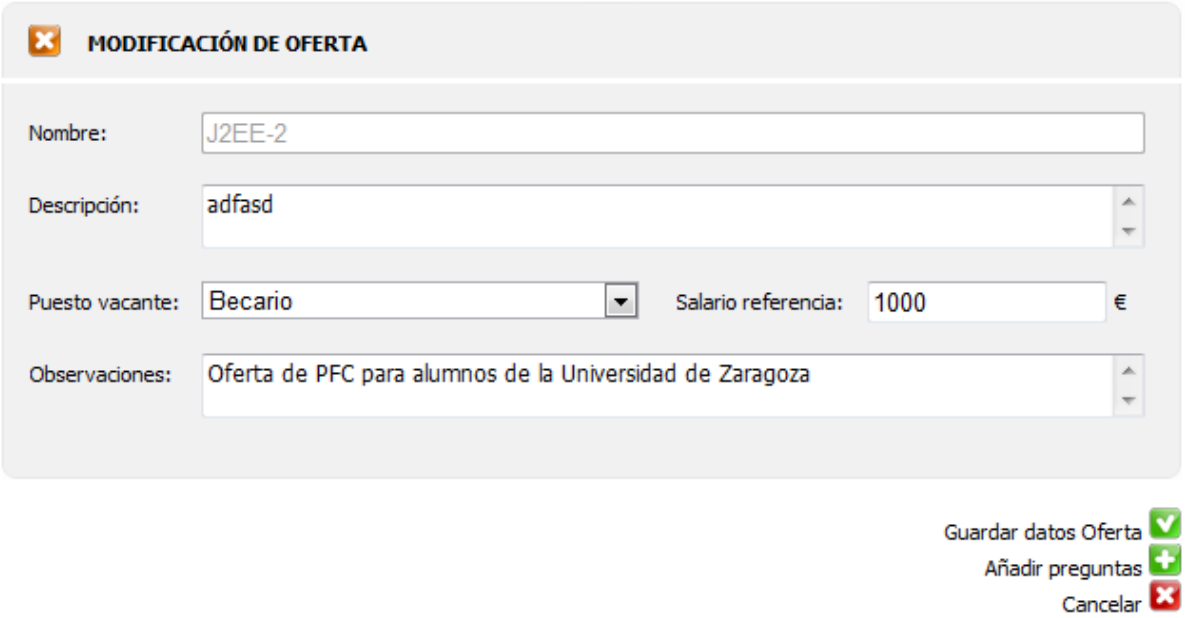


Fig. E.14.- Interfaz de modificación de oferta

- Ver / Modificar Preguntas: como en el caso de la modificación de la oferta, esta acción está condicionada por el estado de la oferta: si la oferta está cerrada las preguntas se podrán visualizar pero no modificar; por el contrario, cuando la oferta no ha sido publicada se podrá acceder a la modificación de sus preguntas asociadas.

E5.- ALTA DE CANDIDATO

Como su propio nombre indica, esta acción permite dar de alta un nuevo candidato, partiendo de la creación de su información personal, para posteriormente poder insertar información acerca de sus conocimientos, experiencias o entrevistas realizadas.

DATOS PERSONALES

La pantalla que se muestra en primer lugar es la que aparece en la figura E.15.

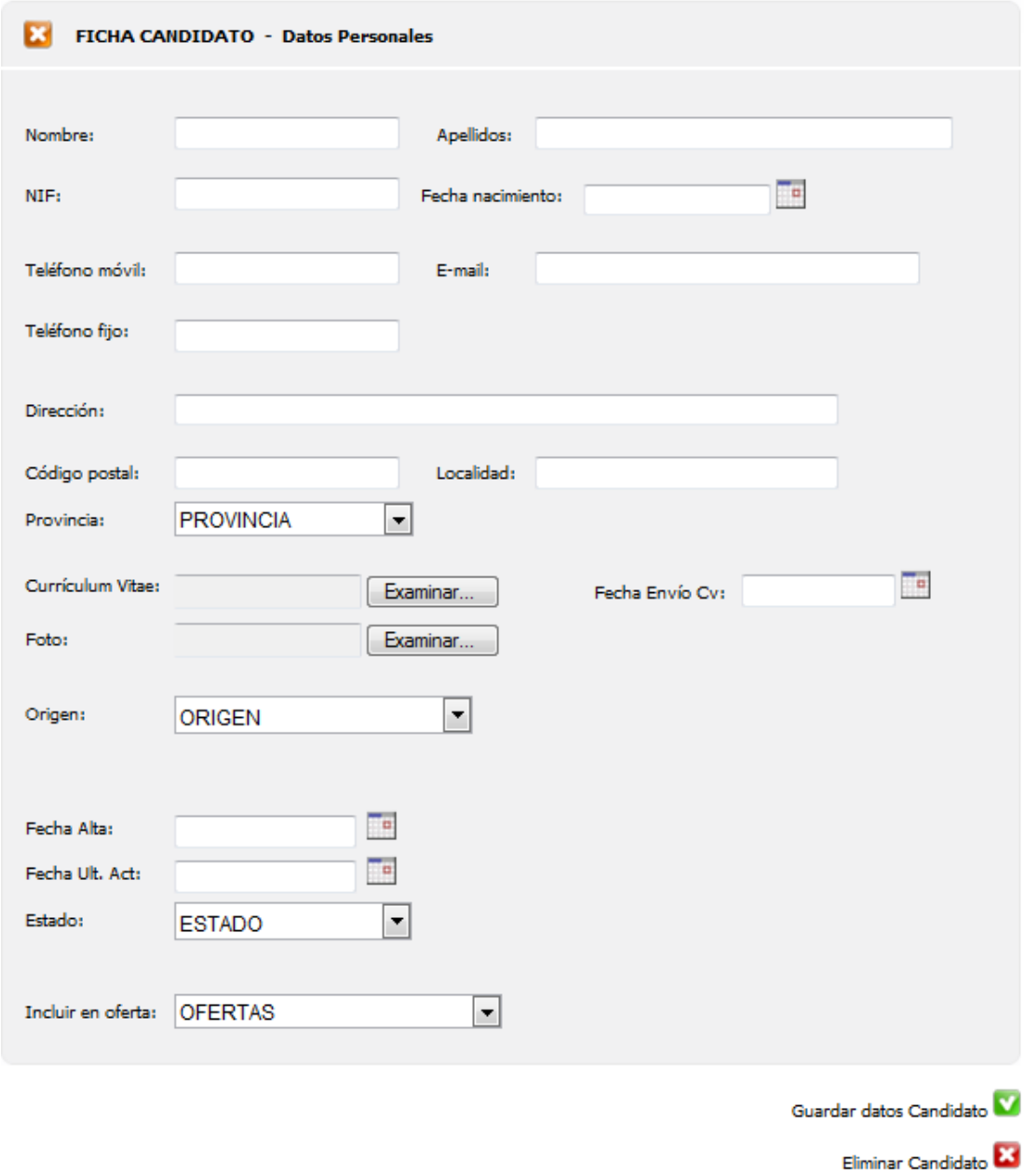


Fig. E.15.- Interfaz de alta de candidato

La información solicitada para realizar esta tarea es la siguiente:

- Nombre: del candidato, obligatorio.
- Apellidos: del candidato, obligatorios.
- DNI: del candidato, se ha de introducir un número de documento válido.
- Fecha de nacimiento
- Teléfono móvil

- Teléfono fijo
- Email

Uno de los tres campos anteriores es obligatorio, para poder contactar con el candidato.

- Dirección: de residencia del candidato.
- Código Postal
- Población
- Provincia
- Currículum Vitae: se permite la posibilidad de adjuntar un documento (*.doc*, *.pdf*, etc.) con el currículum del candidato tal y como se le ha hecho llegar a la empresa. Una vez adjuntado el documento, se habilita un botón para poder eliminarlo en caso de error.
- Foto: se permite la posibilidad de adjuntar una imagen (*.jpg, .bmp,* etc.) correspondiente a la fotografía del candidato. De forma análoga al caso anterior, una vez adjuntada la imagen, se habilita un botón para poder borrarla si así se desea.
- Fecha de envió del currículum: aparece un calendario para facilitar la inserción de la misma.
- Origen: de dónde proviene el candidato (por ejemplo *Infojobs, Universa, etc.*). Cuando el candidato ha sido recomendado por un empleado de la empresa, se activan las casillas de fecha de recomendación y nombre del empleado, para poder gestionar las alertas en caso de que el candidato sea contratado.
- Fecha de alta: fecha en la que se dio de alta al candidato en el sistema.
- Fecha de la última modificación: fecha en la que se modificó el candidato por última vez.

Estos dos campos aparecen en la búsqueda del candidato junto al nombre del mismo y otra información pertinente, por lo que es interesante que estén correctamente rellenos y actualizados.

- Estado: estado laboral del candidato (*En paro, En activo,* etc.). Para los candidatos que se encuentran en activo se activarán las casillas de 'Tipo de Contrato' y 'Fecha' del mismo.
- Incluir en oferta: la aplicación permite asociar un candidato directamente a una oferta al darle de alta, lo cual es muy útil para aquellos candidatos que han enviado su currículum o han contactado con la empresa en referencia a una oferta concreta.

Una vez dada de alta la información personal de un candidato al acceder al mismo de cualquiera de las formas indicadas en apartados anteriores, en la parte izquierda de la

información del mismo aparecen los enlaces al resto de datos almacenados del candidato.

CONOCIMIENTOS

Al acceder a la sección se muestra un listado con todos los conocimientos que ya han sido asociados al candidato, tal y como muestra la figura E.16.

Fig. E.16.- Interfaz de visualización de conocimientos

Para cada uno de ellos se puede observar un resumen del tipo de conocimiento, el nivel, la experiencia y la última utilización, junto con la posibilidad de modificarlo o eliminarlo.

En la parte inferior de la pantalla aparece un botón que permite dar de alta un nuevo conocimiento, si se selecciona el mismo aparece la pantalla mostrada en la figura E.17.

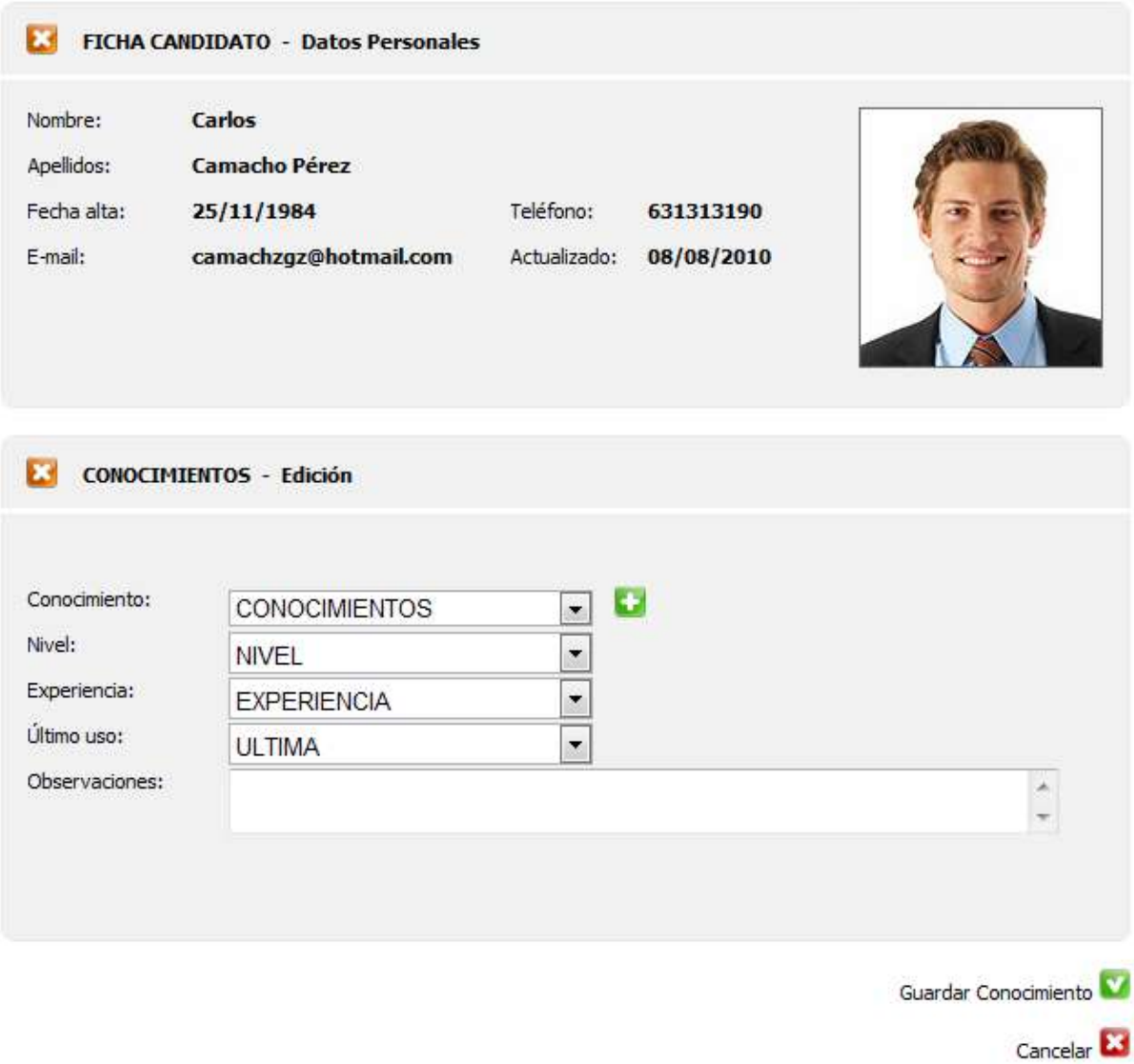


Fig. E.17.- Interfaz de alta de conocimiento

La información que se puede asociar a cada conocimiento es la siguiente:

- Conocimiento: seleccionado de una lista previamente fijada por el administrador o creando uno nuevo.
- Nivel: grado de manejo del conocimiento, pudiendo elegir entre varios prefijados por el administrador.
- Experiencia: tiempo que se ha trabajado con el conocimiento.
- Último uso: fecha aproximada de la última vez que se trabajó con el conocimiento.
- Observaciones: anotaciones que quiera hacer el administrador de la aplicación.

Los datos se pueden guardar o bien se puede cancelar el proceso, volviendo así a la pantalla general de conocimientos.

EXPERIENCIAS

Al acceder a la sección se muestra un listado con todas las experiencias laborales que ya han sido asociadas al candidato:

Fig. E.18.- Interfaz de visualización de experiencias

Para cada una de ellas se puede observar un resumen del tipo de experiencia, la empresa, la fecha en la que se estuvo trabajando, el puesto desempeñado y el sector para el que trabajó, junto con la posibilidad de modificarla o eliminarla.

En la parte inferior de la pantalla aparece un botón que permite dar de alta una nueva experiencia, el resultado se muestra en la figura E.19:

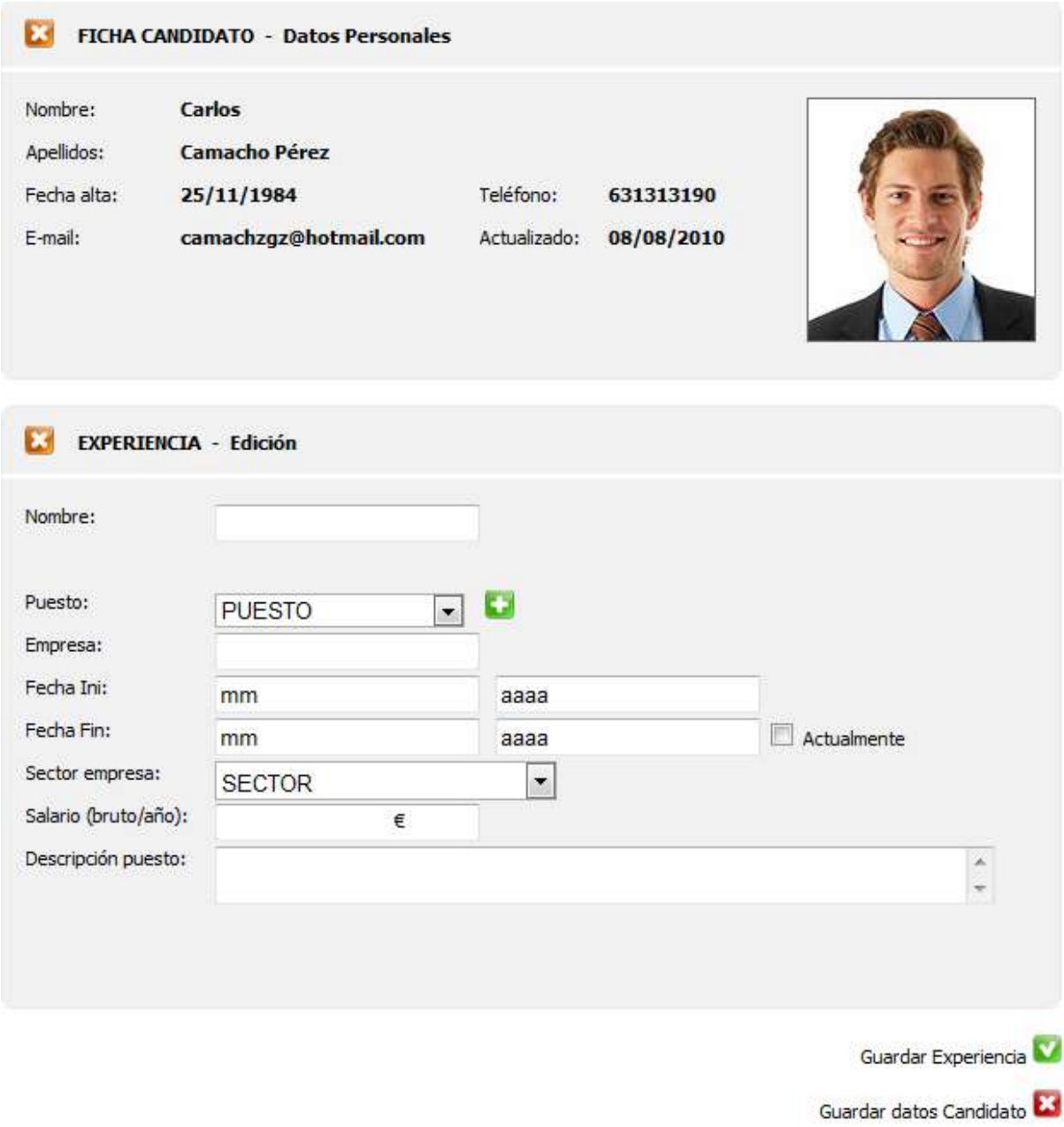


Fig. E.19.- Interfaz de alta de experiencia

La información que se puede asociar a cada experiencia es la siguiente:

- Nombre: nombre que se asocia a la experiencia.
- Puesto: categoría con la que se desempeñó la labor.
- Empresa: en la que ha trabajado el candidato.
- Fecha Inicio, Fecha Fin
- Sector: al que pertenece la empresa en la que trabajó.

- Salario
- Descripción puesto: anotaciones que quiera hacer el administrador de la aplicación.

Los datos se pueden guardar o bien se puede cancelar el proceso, volviendo así a la pantalla general de experiencias.

ENTREVISTAS

Al acceder a la correspondiente sección aparece un listado con todas las entrevistas realizadas al candidato a lo largo del proceso de selección:

Fig. E.20.- Interfaz de visualización de entrevistas

Para cada una de las entrevistas la información que se muestra es la fecha de realización, la persona que llevó a cabo la entrevista, la oferta para la que se efectuó, junto con el estado en que se encuentra y la valoración obtenida. Hay casos en los que se ha indicado que se va a entrevistar a un candidato pero la entrevista no se ha llevado a cabo; en esta situación el estado de la entrevista aparece como 'Entrevistar' y su valoración es 0.

Además, se puede Modificar o Eliminar cada una de las entrevistas.

En la parte inferior de la pantalla aparece el botón que permite dar de alta una nueva entrevista del candidato; la figura E.20 muestra la acción asociada al mismo.

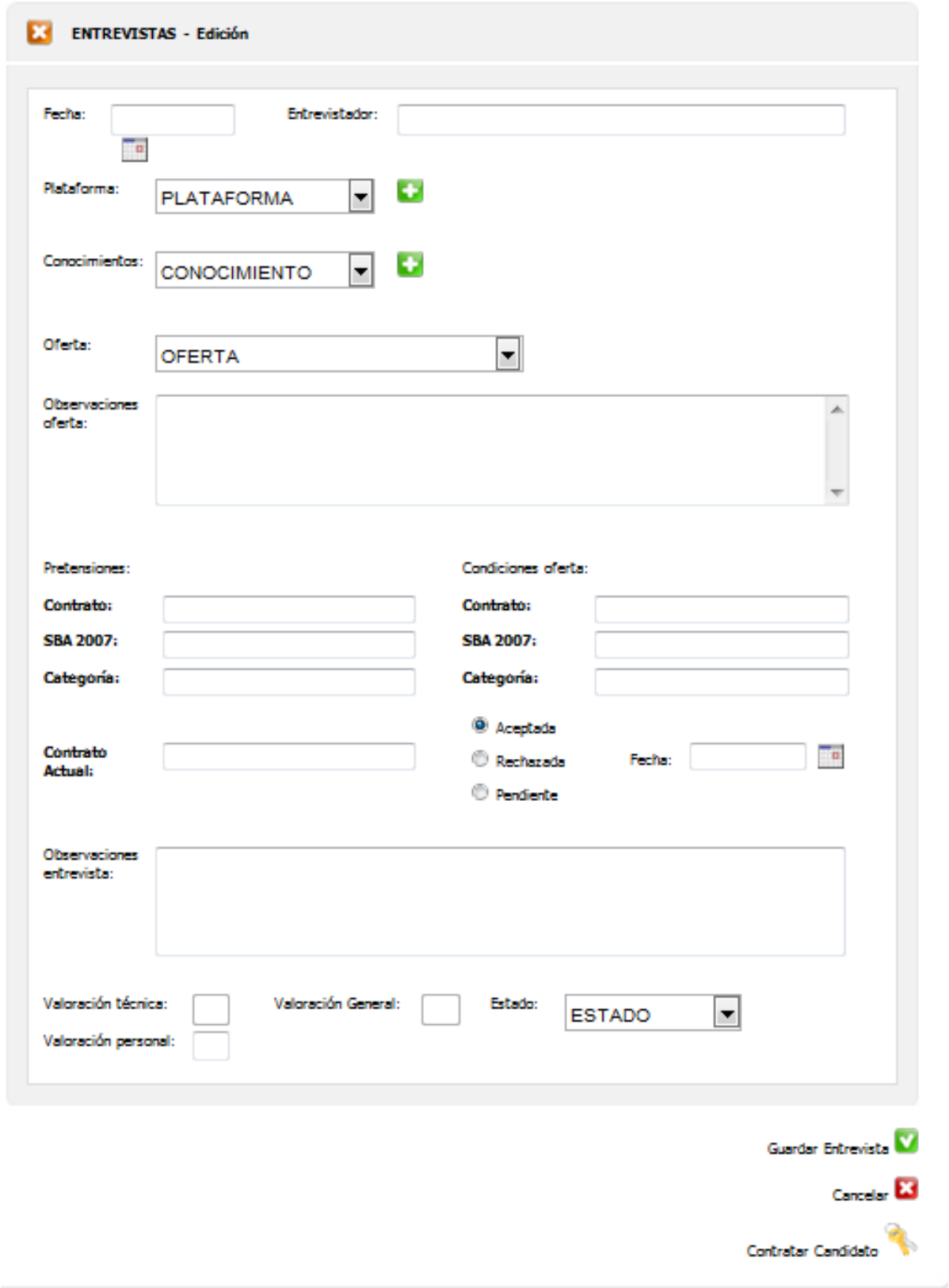


Fig. E.21.- Interfaz de alta de entrevista

La información que se puede rellenar de cada oferta es la siguiente:

- Fecha: de realización de la entrevista.
- Entrevistador: persona que realizó la entrevista.
- Plataforma: de la entrevista. Se posibilita la adición de nueva información acerca de las plataformas del candidato que sean descubiertas en el transcurso de la entrevista; dicha información pasa a formar parte de los datos almacenados del candidato.
- Conocimiento: de igual forma que en el caso anterior, se podrá seleccionar un conocimiento del candidato o se podrá añadir nuevos conocimientos descubiertos al candidato en el transcurso de la entrevista, que a su vez pasan a formar parte de la lista de conocimientos del candidato.
- Oferta: para la que se realiza la entrevista. La lista de selección de la oferta muestra aquellas ofertas que ya han sido publicadas (cerradas), en el momento en que se elige una de ellas aparece una nueva sección dentro de la acción de la creación de entrevistas: se muestra un listado con todas las preguntas asociadas a la oferta seleccionada, junto con una caja de texto para hacer anotaciones sobre la respuesta dada a cada pregunta por la persona entrevistada, y otra caja numérica para valorar la respuesta dada por el candidato. La figura E.22 muestra el aspecto de las preguntas de una entrevista.

1	**COMPORTAMIENTO EN EL TRABAJO: ¿Cómo acepta las normas de disciplina? Con convencimiento, como un mal necesario, como una imposición...**	Puntuacion
2	**COMPORTAMIENTO EN EL TRABAJO: ¿Cómo le gusta trabajar? Solo, en equipo...**	Puntuacion
3	**COMPORTAMIENTO EN EL TRABAJO: Si tiene que tomar una reflexión, ¿es impulsivo o reflexivo?**	Puntuacion
4	**CONDICIMIOS PERSONALES: ¿En qué plazo puede incorporarse?**	Puntuacion
5	**FORMACIÓN: ¿Qué estudios realizó y por qué los solicitó?**	Puntuacion
6	**MOTIVO DE LA SOLICITUD: ¿Por qué quiere cambiar de trabajo?**	Puntuacion
7	**MOTIVO DE LA SOLICITUD: ¿Por qué se ha fijado en Comex? ¿Qué le ha llamado la atención de la oferta?**	Puntuacion
8	**PASADO PROFESIONAL: Hábleme de sus experiencias profesionales**	Puntuacion

Fig. E.22.- Interfaz de visualización de preguntas por entrevista

- Observaciones oferta: caja de texto para hacer cualquier anotación acerca de la oferta.
- Pretensiones: contrato, salario bruto anual y categoría a los que aspira el candidato.
- Condiciones: contrato, salario bruto anual y categoría ofertadas por la empresa.
- Contrato actual: información del contrato actual que tiene el candidato, en caso de que éste esté trabajando en otra empresa.

- Respuesta: del candidato ante la condiciones de la oferta: éste la puede aceptar, rechazar o dejar el estado pendiente.
- Observaciones de la entrevista: cualquier anotación que se quiera hacer acerca del transcurso de la entrevista.
- Valoración técnica: puntuación que se obtiene directamente de las calificaciones a las respuestas del cuestionario.
- Valoración personal: puntuación dada por el entrevistador.
- Valoración total: media de las dos valoraciones anteriores.
- Estado del candidato: respecto a la oferta (Eliminado, Finalista, etc.).

Una vez se hayan rellenado todos los campos, se puede guardar la oferta, cancelar el proceso o contratar al candidato, en cuyo caso se elimina el recurso como "candidato" y pasará a formar parte de los empleados de la empresa.

E6.- ALTA DE OFERTA

Desde la quinta opción del menú principal de la aplicación se accede a la sección de 'Alta de Ofertas'. La información que se puede asociar a cada oferta es la siguiente:

- Nombre: deberá ser lo más corto y descriptivo posible.
- Descripción: texto libre que permitirá conocer más información acerca de la oferta publicada.
- Salario: sueldo referenciado en la oferta.
- Puesto: puesto de trabajo vacante para la oferta.
- Observaciones: información adicional sobre la oferta, texto libre.
- Preguntas: posibles cuestiones a formular al candidato durante el transcurso de una entrevista para cubrir determinada vacante ofertada.

Para dar de alta una nueva oferta se muestra la ventana de la figura E.23.

Fig. E.23.- Interfaz de alta de oferta

En dicha ventana se solicita la información para:

- Crear una nueva oferta desde cero:
  - Nombre de la oferta.
  - Descripción de la misma en caso necesario.
  - Puesto vacante
  - Salario de referencia
  - Observaciones
- Copiar una oferta a partir de otra ya existente:

- Nombre de la oferta de origen
- Fecha de la nueva oferta.
- Nombre de la nueva oferta. Por defecto se duplica el nombre de la oferta de origen, concatenando la fecha de creación.

Una vez rellenos todos los datos de la oferta, se puede guardar, cancelar el proceso, o administrar sus preguntas asociadas, las que se formularán durante el transcurso de una entrevista para la oferta en cuestión. Al seleccionar el botón correspondiente aparece la pantalla mostrada en la figura E.24.

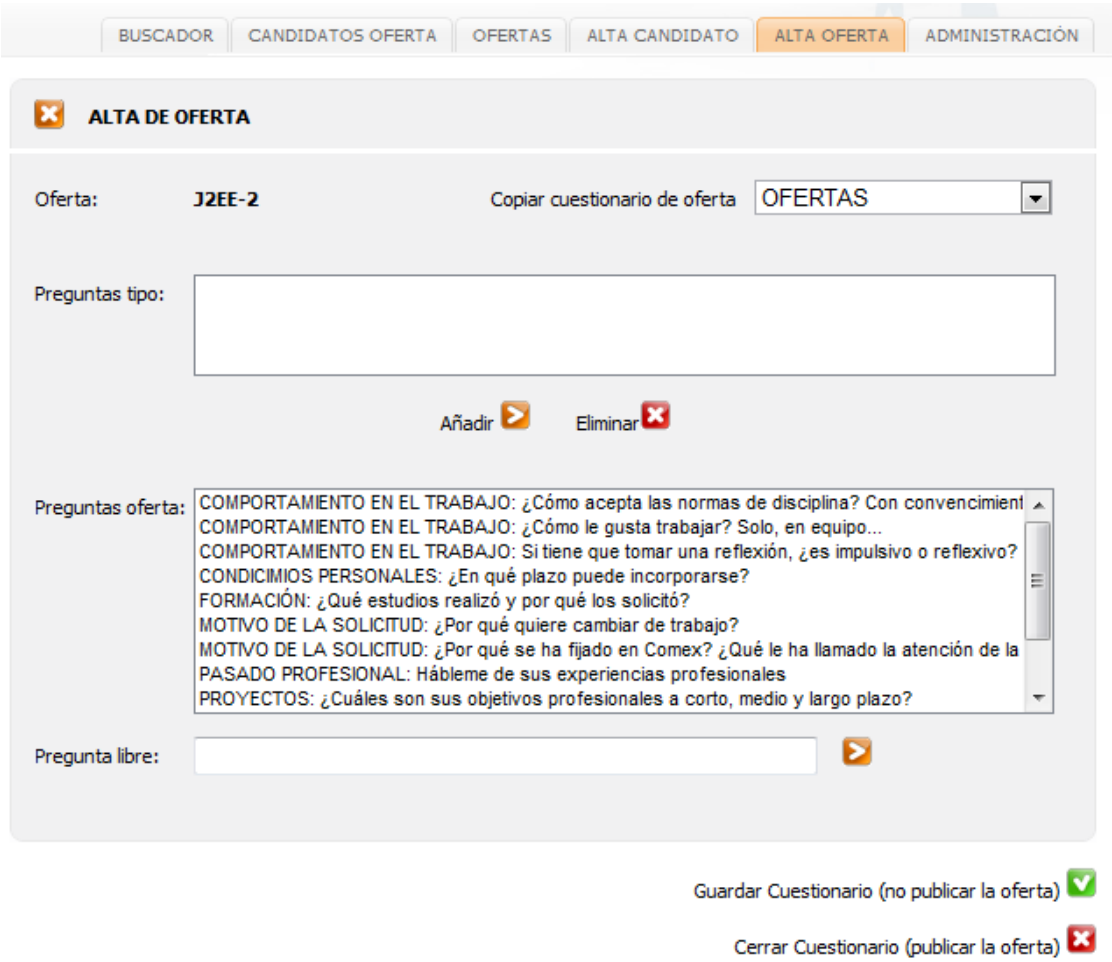


Fig. E.24.- Interfaz de alta de preguntas

En la pantalla de administración de preguntas se muestra el nombre de la oferta a la que pertenecen, junto con la posibilidad de copiar el cuestionario desde una oferta ya existente.

Aparecen dos cajas, la inferior con todas las preguntas que ya han sido asociadas a la oferta o las preguntas que han sido definidas como "fijas" por el administrador y que por tanto se asocian a la oferta automáticamente, y la caja superior, en la que aparecen

preguntas que han sido formuladas en otras ofertas, junto con botones que permiten insertarlas o eliminarlas de la caja inferior.

Finalmente se puede guardar el cuestionario (oferta y sus preguntas asociadas) para poder modificarlos posteriormente, o se puede cerrar el cuestionario de forma que no se podrá modificar de nuevo pero estará disponible en otras secciones de la aplicación.

E.7.- ALERTAS

Por cada candidato que sea contratado y que contactó con la empresa por medio de un empleado de la misma, se crea automáticamente una alerta en la base de datos de la aplicación, almacenando la persona que realizó el contacto, junto con la fecha de la contratación, ya que el empleado que ha recomendado al candidato será remunerado económicamente por ello.

Desde la sexta opción del menú principal de la aplicación se puede visualizar o eliminar dichas alertas:

Fig. E.25.- Interfaz de alertas

Para cada alerta se muestra el nombre del empleado, la persona a la que recomendó, y el tiempo que ha pasado desde entonces. La única acción disponible sobre una alerta será de acción de Eliminar, que borra la alerta de la base de datos, y debería realizarse exclusivamente cuando se efectúa el pago correspondiente.

E.8.- ADMINISTRACIÓN

Desde la administración se pueden configurar algunos parámetros de la aplicación, así como las preguntas que son fijas a todas las ofertas.

La administración de parámetros tiene el aspecto mostrado en la figura E.26.

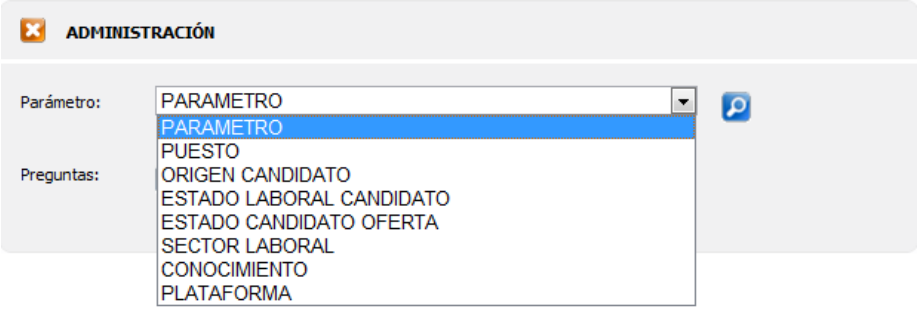


Fig. E.26.- Interfaz de administración de parámetros

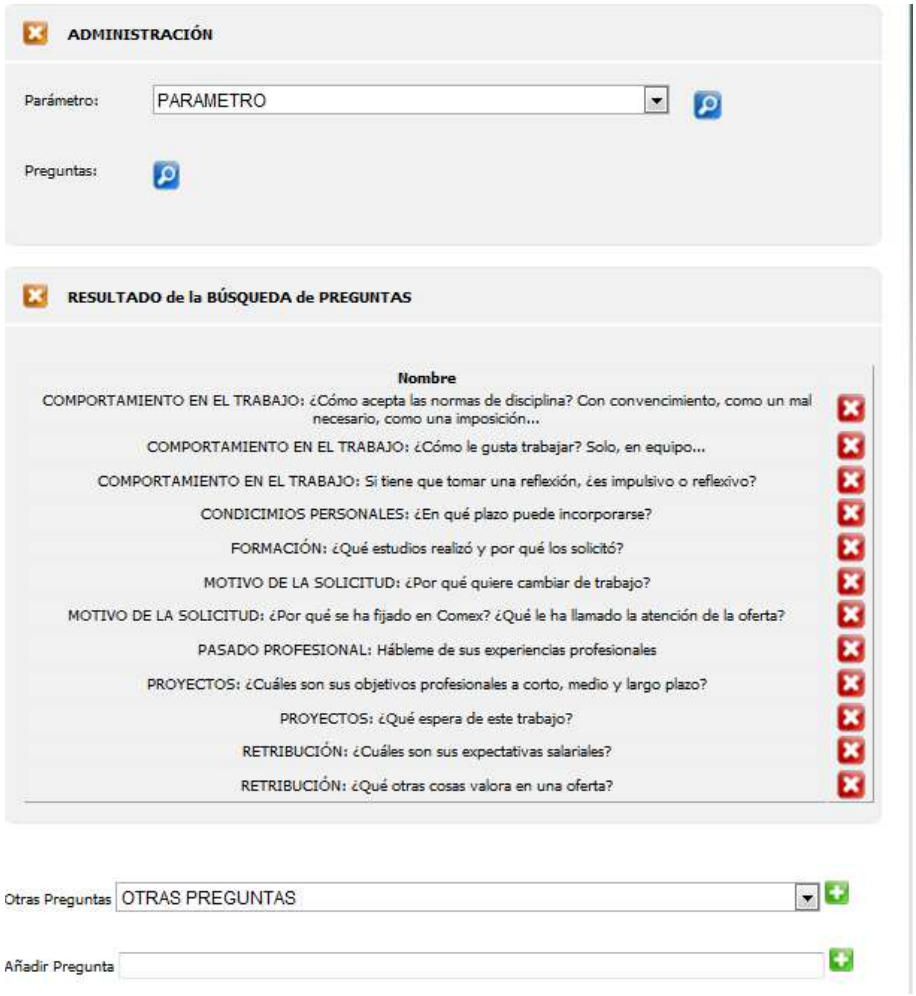


Fig. E.27.- Interfaz de administración de preguntas fijas

En primer lugar se debe seleccionar el parámetro (de la lista de selección correspondiente) o la pregunta fija que se quiere gestionar. Como consecuencia se muestra un listado con todas las opciones de la selección escogida, con la posibilidad de eliminar o modificar los existentes, así como de añadir opciones nuevas.

E.9.- USUARIOS

Para dar de alta nuevos usuarios de la aplicación se deberá introducir el nombre y la contraseña. Una vez introducida dicha información, se rellena la tabla con el nuevo usuario y automáticamente se le generará la contraseña codificada en formato MD5.

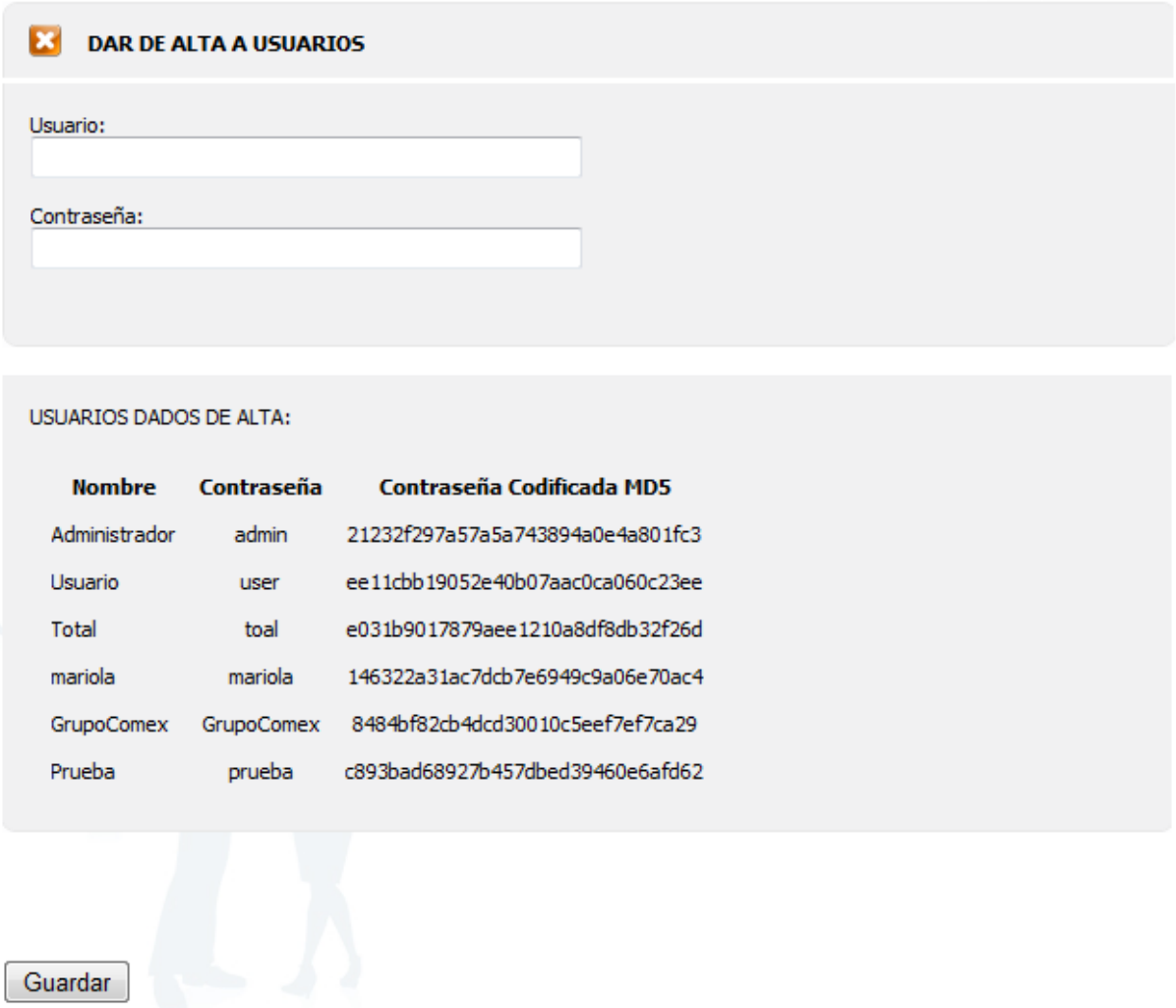


Fig. E.28.- Interfaz de alta de usuarios

ANEXO F: MANUAL DE INSTALACIÓN

El objetivo de este manual es explicar la instalación de la aplicación desarrollada en IIS (*Internet Information Server*).

El ejemplo utilizado para este manual se hará sobre el equipo del proyectando, pero al concluir se explicará como acceder desde otros equipos.

F1.- INSTALACIÓN DE IIS

Para instalar el IIS será necesario acceder a través del panel de controles a 'Agregar o quitar programas'.

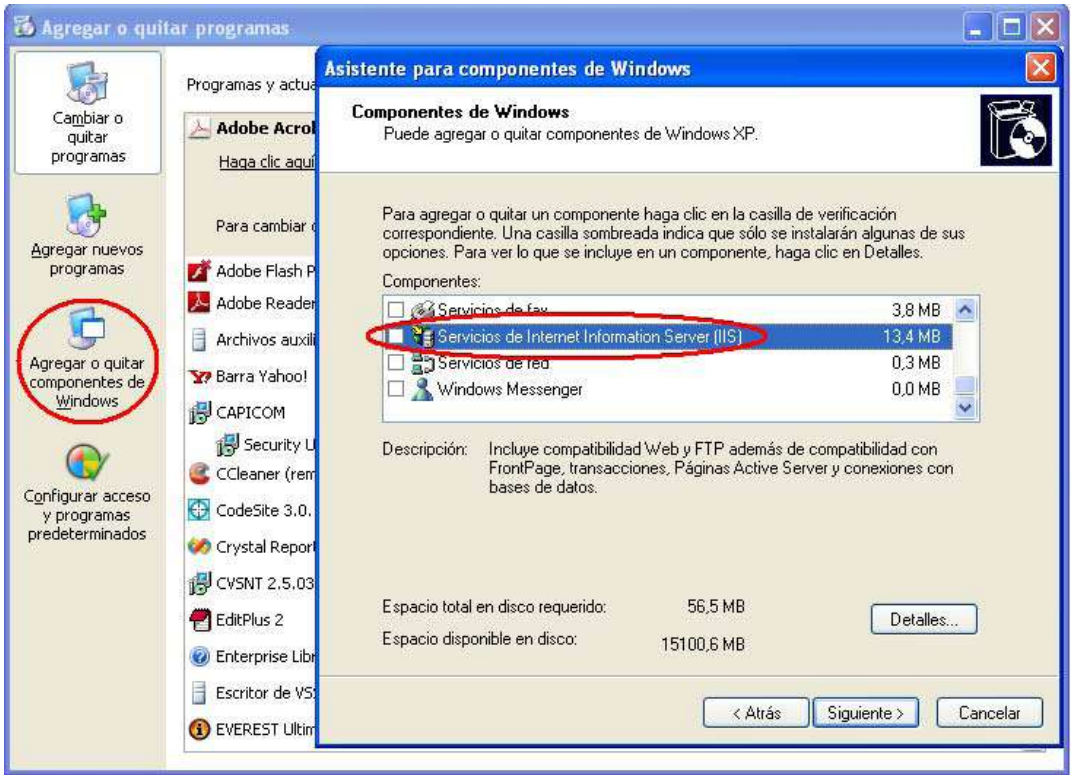


Fig. F.1.- Instalación de Internet Information Server (ISS)

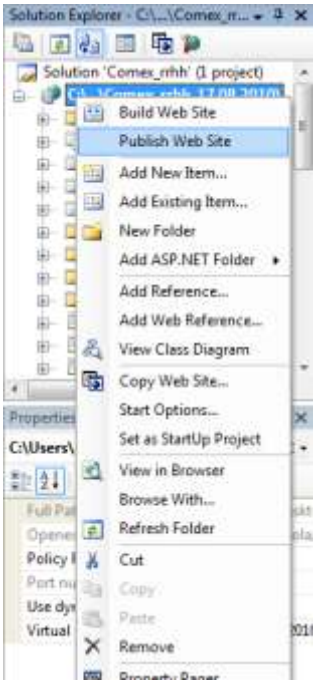
Una vez situados en este punto, el siguiente paso será pulsar Agregar o quitar componentes de *Windows*. Tal y como aparece en la figura F.1, la única opción que habrá que seleccionar será 'Servicios de Internet Information Server (IIS)'.

A continuación se pulsará sobre el botón siguiente. Para poder completar la instalación satisfactoriamente, será necesario introducir el *DVD* de *Windows* (en este caso Windows XP) para que encuentre el componente seleccionado.

Una vez se haya completado la instalación, ya se podrá continuar con la instalación de la aplicación Web.

F2.- PUBLICACIÓN DE LA APLICACIÓN

Para poder acceder a la aplicación, el primer paso a realizar será publicar el sitio Web. Para ello habrá que pulsar con el botón derecho sobre el proyecto principal y seleccionar 'Publicar sitio Web' tal y como aparece en la siguiente figura.



Antes de publicar el sitio Web, será necesario seleccionar la ruta en la que se generarán los ficheros necesarios para la publicación.

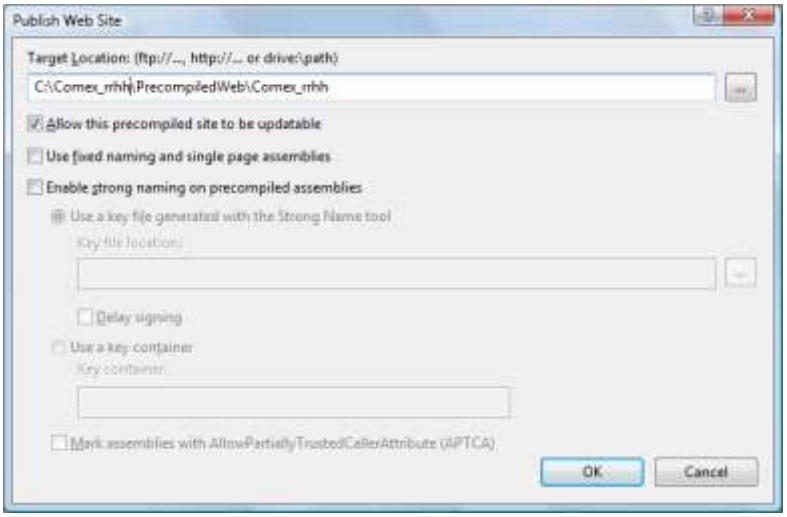


Fig. F.2.- Publicación de Sitio Web

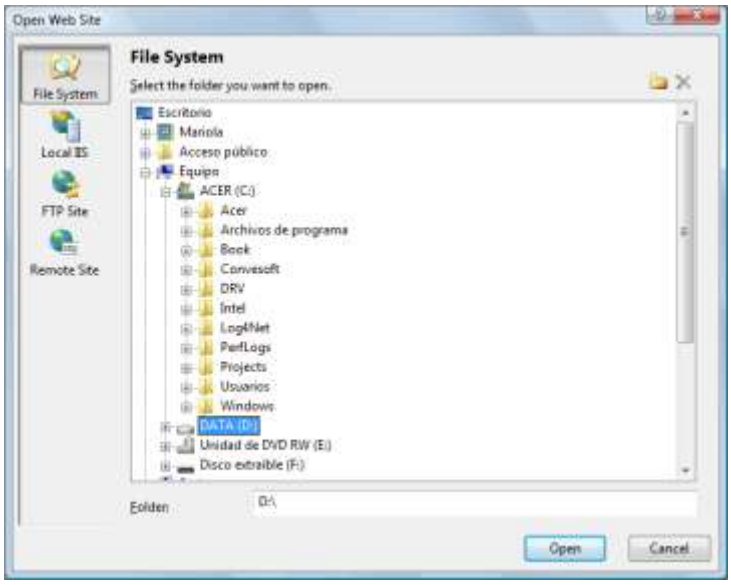


Fig. F.3.- Selección del destino de la publicación

Una vez seleccionada la ruta, se pulsará sobre el botón aceptar y se generarán los ficheros necesarios para poder publicar la aplicación Web.

Una vez publicada, se podrá comprobar en la carpeta destino como se ha generado el fichero *PrecompiledApp.config*. Este fichero de configuración será necesario para el correcto funcionamiento de la aplicación.

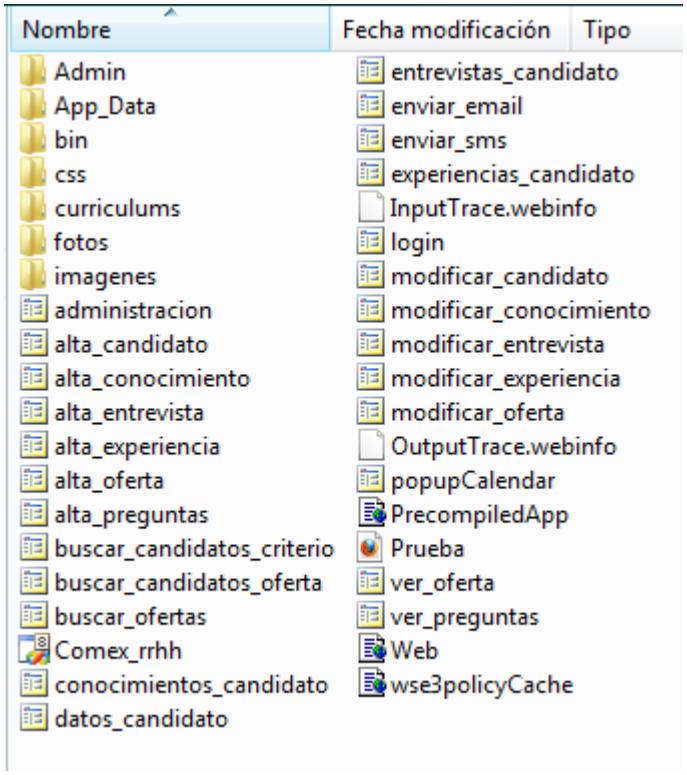


Fig. F.4.- Documentos generados en la publicación

F3.- INSTALACIÓN DE LA APLICACIÓN DE GESTIÓN DE CANDIDATOS

El último paso a seguir antes de poder utilizar la herramienta, será "montar" el sitio Web en IIS. Para ello accederemos a Servicios de *Internet Information Server* a través de Panel de Control/Herramientas Administrativas.

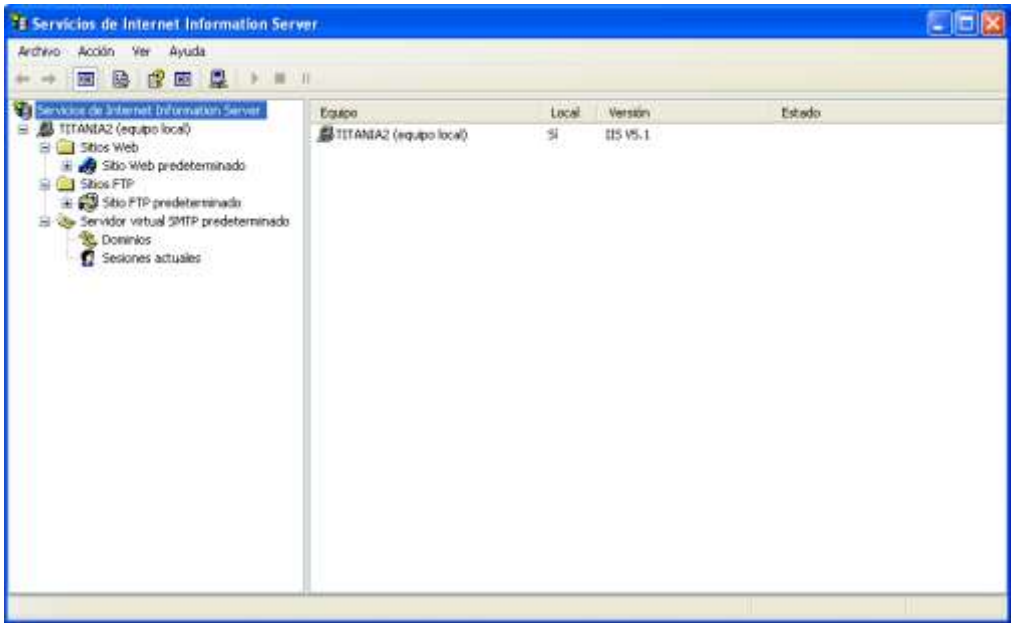


Fig. F.5.- Servicios de Internet Information Server

Pulsando con el botón derecho sobre el icono de 'Sitio Web predeterminado', seleccionaremos la opción nuevo directorio virtual.

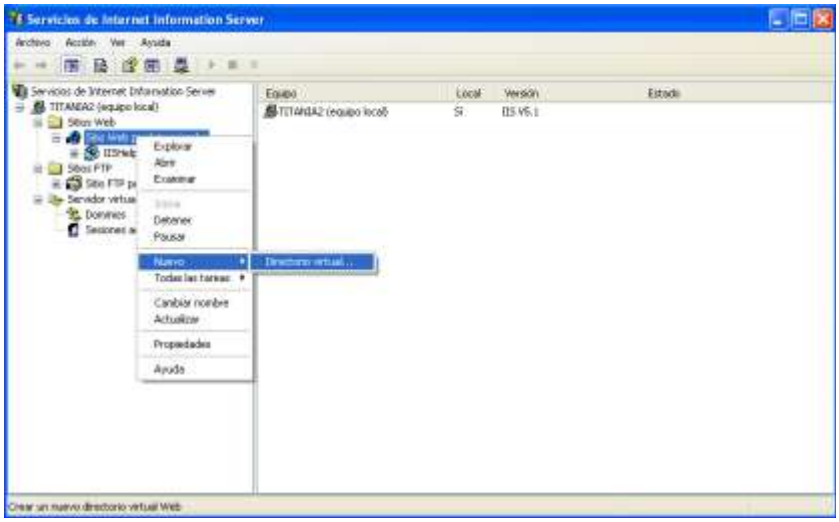


Fig. F.6.- Selección de un nuevo directorio virtual

Para crear un nuevo directorio virtual, solamente habrá que seguir los pasos del asistente de creación.

Fig. F.7.- Creación de un nuevo directorio virtual I

Después de pulsar sobre el botón 'Siguiente', será imprescindible rellenar el campo de Alias. Será este nombre en que en el futuro identifique a la aplicación.

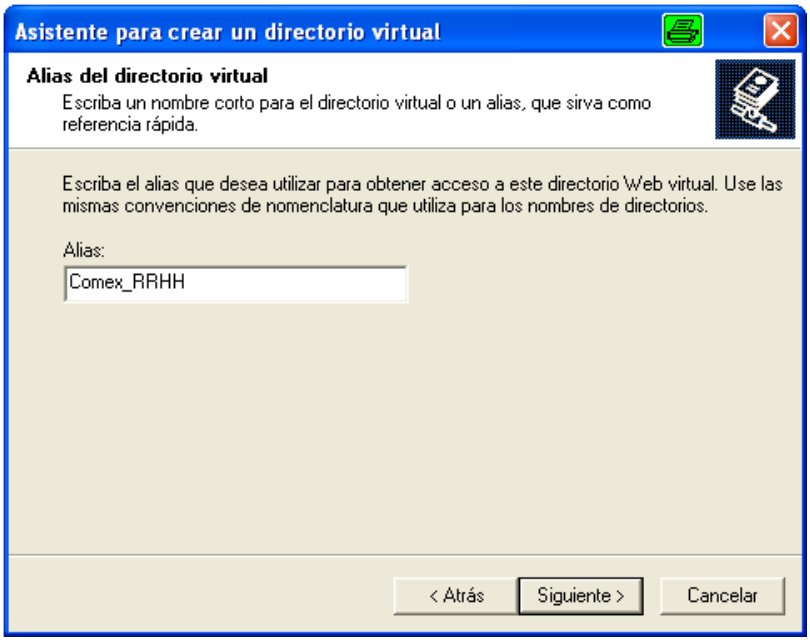


Fig. F.8.- Creación de un nuevo directorio virtual II

Una vez que se haya nombrado la aplicación, el siguiente paso será seleccionar los ficheros publicados en el punto de *'Publicación de la Aplicación'*.

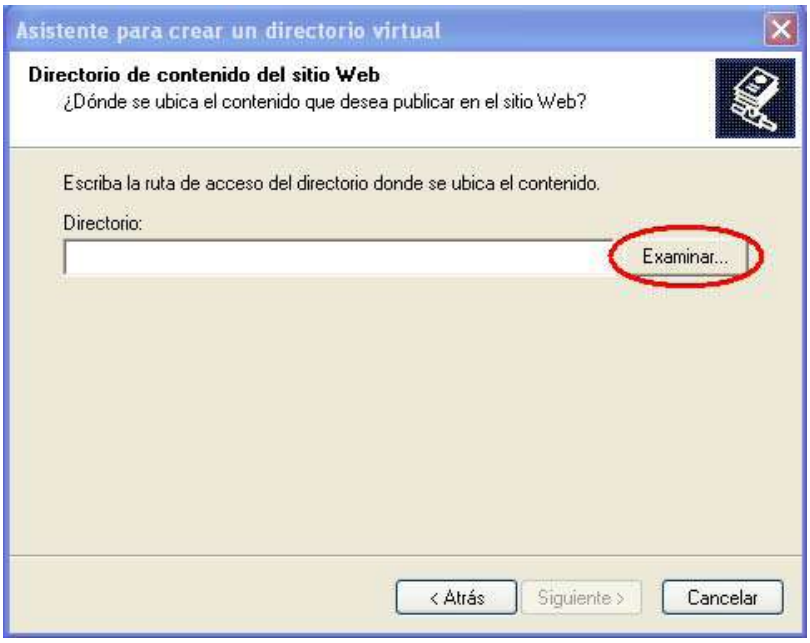


Fig. F.9.- Creación de un nuevo directorio virtual III

En este punto hemos de seleccionar la ruta donde hemos publicado la aplicación. Entonces sólo habrá que pulsar sobre el botón 'Siguiente', como muestra la figura F.10.

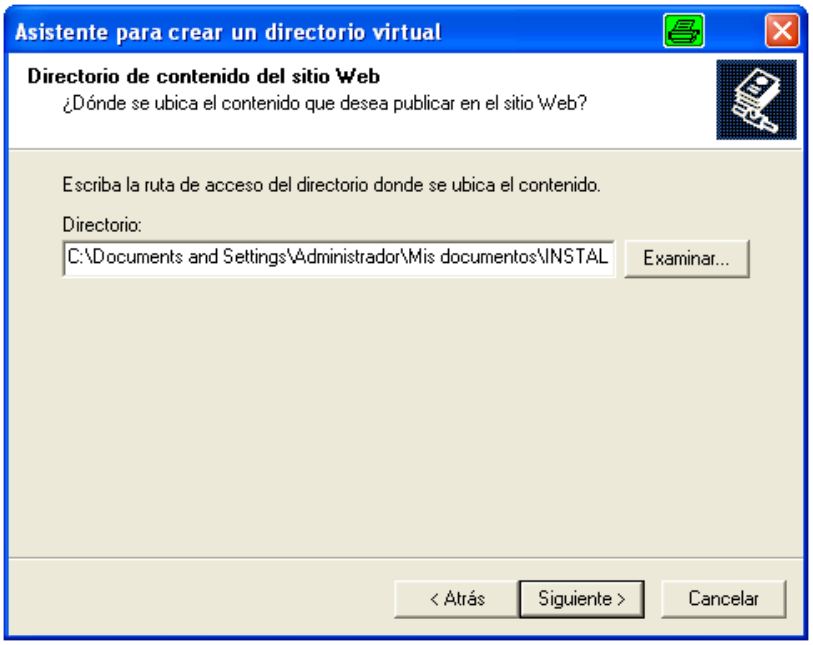


Fig. F.10.- Creación de un nuevo directorio virtual IV

Antes de concluir con la creación del directorio virtual, habrá que habilitar las opciones de 'Escribir' y 'Examinar' tal y como aparecen en la figura F.11.

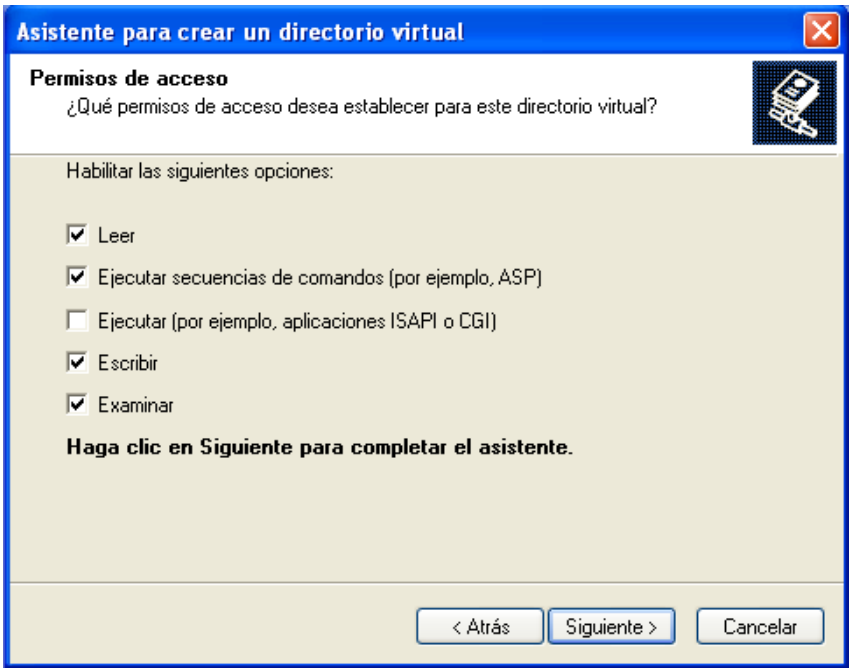


Fig. F.11.- Creación de un nuevo directorio virtual V

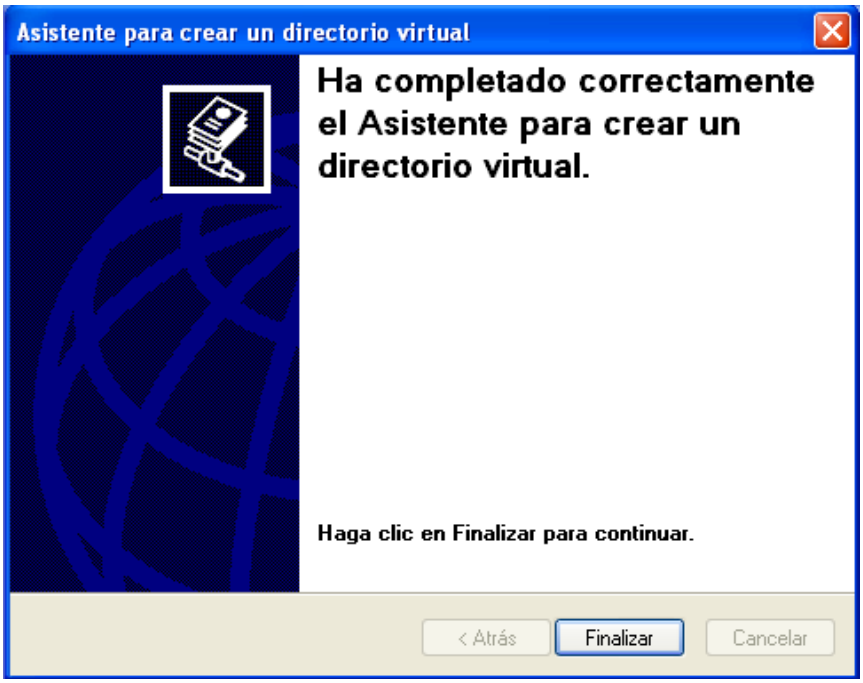


Fig. F.12.- Creación de un nuevo directorio virtual VI

Una vez creado el directorio virtual, se podrá consultar, modificar o eliminar en la interfaz de Servicios de *Internet Information Server*.

En la parte derecha de la pantalla se pueden observar todos los archivos que se han publicado.

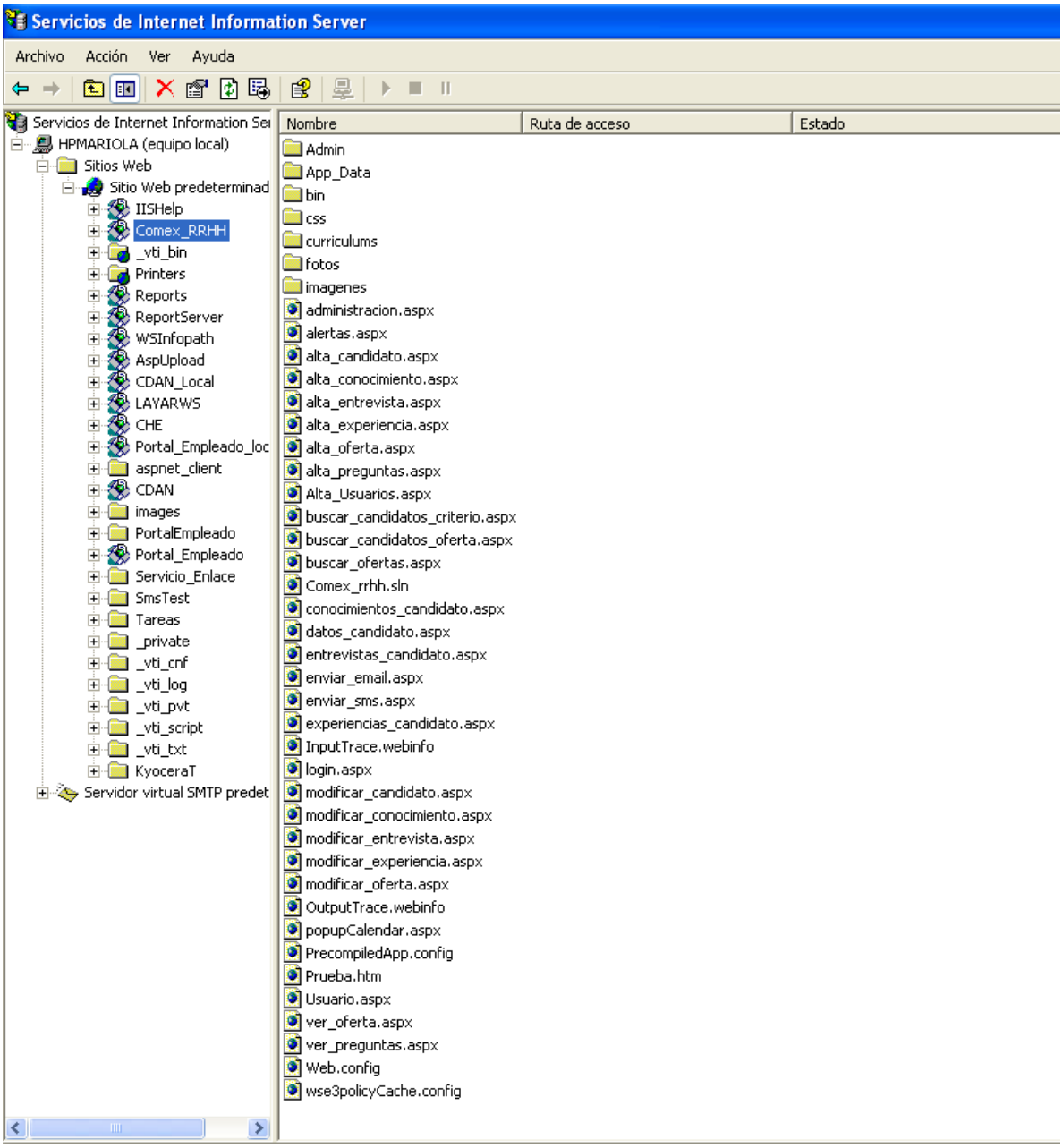


Fig. F.14.- Comprobación de un directorio virtual

El último paso será acceder a la aplicación a través de un navegador. Para ello será necesario acceder al interfaz de *login.aspx*, tal como se puede ver en la figura F.15.

Fig. F.15.- Acceso a la aplicación

ANEXO G: PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El objetivo del aseguramiento de la calidad es proporcionar un marco común de referencia para la definición y puesta en marcha de planes específicos de aseguramiento de calidad aplicables a este proyecto.

G1.- PLANES DE CALIDAD EN COMEX GRUPO IBÉRICA

Actualmente Comex grupo Ibérica posee el certificado CMMI de nivel 2. Lo que se consigue con este nivel es que en los proyectos de la organización haya una gestión de los requisitos y que los procesos estén planeados, ejecutados, medidos, controlados y documentados. A continuación se explica con un poco más de detalle:

- Los proyectos se ejecutan y gestionan de acuerdo con los diferentes planes del proyecto.
- El estado de los elementos de trabajo (análisis, diseño, código, etc.) están visibles (estado de avance) a la gerencia en puntos definidos (hitos del proyecto). Se sabe cuánto trabajo está hecho y cuánto queda por hacer.
- Los compromisos adquiridos con todas las personas involucradas en el proyecto se revisan de acuerdo a las necesidades. Los elementos de trabajo se revisan con las personas involucradas y son controlados. Estos elementos de trabajo satisfacen las especificaciones, estándares y objetivos.

Comex grupo Ibérica de la mano de ESI (*European Software Institute*) está continuando con un nuevo plan de mejora de procesos con el objetivo de obtener el nivel 3 de CMMI.

Con este paso, la empresa mejorará sus procesos de desarrollo, alcanzando un nivel de calidad superior y se posicionará a la cabeza del sector TIC aragonés, como la primera empresa en Aragón en obtener dicho nivel de madurez.

Esto supondrá un esfuerzo para la empresa tanto a nivel organizativo como de trabajo interno, que se verá compensado con la mejora en la madurez de los procesos, la organización y los trabajos realizados.

El plan de mejora de proceso tendrá una duración de un año y a finales de 2010 Comex grupo Ibérica estará en disposición de iniciar la evaluación oficial para la obtención del nivel 3.

Fig. G.1.- Transformación del CMMI nivel 2 al CMMI nivel 3

Este control tan exhaustivo no será el empleado en este proyecto, debido a su envergadura, pero sí que se llevará un seguimiento muy similar por parte de los

miembros del proyecto, en este caso: el proyectando, Director del proyecto y el Departamento de Recursos Humanos de la empresa.

G2.- IDENTIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE CALIDAD

G2.1.- Constitución del equipo de aseguramiento de la calidad

El grupo de aseguramiento de calidad participa en la revisión de los productos seleccionados para determinar si son conformes a las normas o criterios especificados.

Las principales funciones están dirigidas a:

- Identificar las posibles desviaciones en los estándares aplicados, así como en los requisitos y procedimientos especificados.
- Comprobar que se han llevado a cabo las medidas preventivas o correctoras necesarias.

Las revisiones son una de las actividades más importantes del plan de aseguramiento de la calidad, debido a que permiten eliminar defectos cuando son menos costosos de corregir. Estas serán llevadas a cabo por el proyectando y por el Director y Ponente del proyecto.

G2.2.- Determinación de los sistemas de información objeto de aseguramiento de la calidad

Debido a las características del sistema, como son el hecho de que no es un proyecto con un largo período de vida y que no está sujeto a cambios constantes por tener unos requisitos bien establecidos, se establecen los siguientes estándares:

- Estándar de proceso de documentación: el cual se centra en el desarrollo de los diferentes documentos, cómo son validados y aceptados.
- Estándar de documentos: se refiere al contenido, estructura y apariencia de los documentos.
- Estándar de intercambio de documentos: cómo van a ser almacenados e intercambiados los diferentes documentos.
- Estándar de codificación: formato de código, nomenclatura de variables y requerimientos del sistema de codificación.

G2.3.- Identificación de las propiedades de calidad

Una vez identificados los sistemas de información para cada alternativa propuesta, se definen para cada uno de ellos aquellas propiedades que permitan evaluar la calidad. Algunas de estas propiedades a considerar son:

- Eficiencia: relación entre nivel de prestaciones y cantidad de recursos utilizados bajo condiciones dadas.
- Funcionalidad: existencia de propiedades y funciones que satisfacen necesidades de los usuarios.
- Mantenibilidad: esfuerzo necesario para modificaciones específicas.

- Portabilidad: habilidad del software para ser transferido de un entorno a otro.
- Fiabilidad: capacidad del software para mantener su nivel de prestaciones bajo condiciones dadas para un periodo de tiempo establecido.
- Usabilidad: medición del esfuerzo necesario para utilizarlo.

G3.- CREACIÓN DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

G3.1.- Necesidad del plan para las alternativas propuestas

En este apartado se evalúa la necesidad de la creación de un plan de aseguramiento de la calidad para las diferentes propuestas teniendo en cuenta el análisis de riesgos. Así se determina que se va a realizar un Plan de Aseguramiento de la Calidad que se centra en el seguimiento y validación tanto de los documentos que forman parte de la memoria como de los diferentes archivos de código que componen el sistema final.

G3.2.- Alcance del plan de aseguramiento de calidad

A continuación se especifica el alcance y los objetivos del plan de aseguramiento de calidad:

Alcance:

- Documentos que conforman la memoria.
- Archivos de programación.

Objetivos:

- Asegurar un buen entendimiento de los documentos por parte de todos los miembros del equipo de desarrollo, Director, Ponente, y usuario o usuarios finales.
- Cumplimiento de todos los requisitos a tiempo.
- Captura de errores en el menor tiempo posible.
- Mejora del mantenimiento del producto desarrollado.
- Actividades y tareas de seguimiento del proceso de desarrollo.
- Actividades y tareas relacionadas con el aseguramiento de calidad a realizar a lo largo del desarrollo del software y responsabilidades:
    - Creación del plan de aseguramiento de la calidad.
    - Establecimiento de un día para la primera revisión guiada de los documentos correspondientes a la memoria del proyecto y a los programas fuentes del sistema.
    - Extensión de los resultados al resto de los elementos del proyecto.

G3.3.- Impacto en el coste del sistema

Debido a que no hay unos estándares establecidos que carguen de dificultad el desarrollo del proyecto, el impacto en el coste debido al seguimiento de los mismos es ínfimo, no suponiendo un valor relevante ni a destacar.

G4.- ADECUACIÓN DEL PLAN A LA SOLUCIÓN

G4.1.- Estándar de proceso de documentación

Este apartado especificará la forma en la que serán validados y aceptados los diferentes documentos entregados al Director y Ponente del proyecto.

En primer lugar se hablará del Ponente del Proyecto, ya que será el que más tiempo emplee en la validación de los documentos. Sus funciones serán:

- Cada documento entregado por el proyectando será leído varias veces.
- Una primera leída proporcionará al Ponente nuevas ideas que se podrían destacar. También le permitirá encontrar algún punto que pudiese estar mal explicado.
- Una vez realizada ésta, el Ponente se pondrá en contacto con el proyectando y concertarán una cita para comentar qué cosas podrían modificarse o incluirse en según qué documentos.
- Una vez modificados los cambios (aceptados por ambos), se volverá a enviar al Ponente.
- En esta segunda leída, le permitirá conocer cómo quedará el documento una vez terminado. Este aceptará dicho documento, ya que se habrán modificado todas las cuestiones que previamente se hubiesen creído convenientes. En segundo lugar quedará la validación y aceptación del Director del proyecto.

El Director sólo hará un vistazo superficial del documento. Por tanto, habrá que reunirse con él y hacerle saber cómo se ha planteado la solución.

No será necesaria una lectura más exhaustiva del documento debido a que previamente habrá sido informado de todos los cambios que pudiesen darse en la solución, y estará informado en todo momento del proceso de la aplicación. Por tanto, la memoria pedida por la empresa es un simple documento informativo de la solución.

G4.2.- Estándar de documentos

Este estándar se centrará más en el contenido, estructura y apariencia de los diferentes documentos que se entregarán a la conclusión del proyecto.

Los diferentes documentos serán elaborados con *Microsoft Office Word 2007*.

Una vez que hayan sido aceptados, se pasarán al formato *PDF*.

La estructura que se va a seguir a la hora de la elaboración de la memoria será la siguiente:

- Resumen del proceso de elaboración.
- Anexo A.- Documento de Objetivos del Proyecto (DOP).

- Anexo B.- Análisis del Sistema de Información (ASI).
- Anexo C.- Diseño del Sistema de Información (DSI).
- Anexo D.- Construcción del Sistema de Información (CSI).
- Anexo E.- Manual de Usuario.
- Anexo F.- Manual de Instalación.
- Anexo G.- Plan de Aseguramiento de la Calidad.
- Anexo H.- Plan de Gestión de Configuraciones.
- Anexo I.- Actas de reuniones.
- Anexo J.- Gestión del Proyecto.
- Anexo K.- Glosario.
- Anexo L.- Cierre del Proyecto.

El formato de hoja que se seguirá, será el que viene por defecto en el campo de 'Configurar página' de *Microsoft Office Word 2007*.

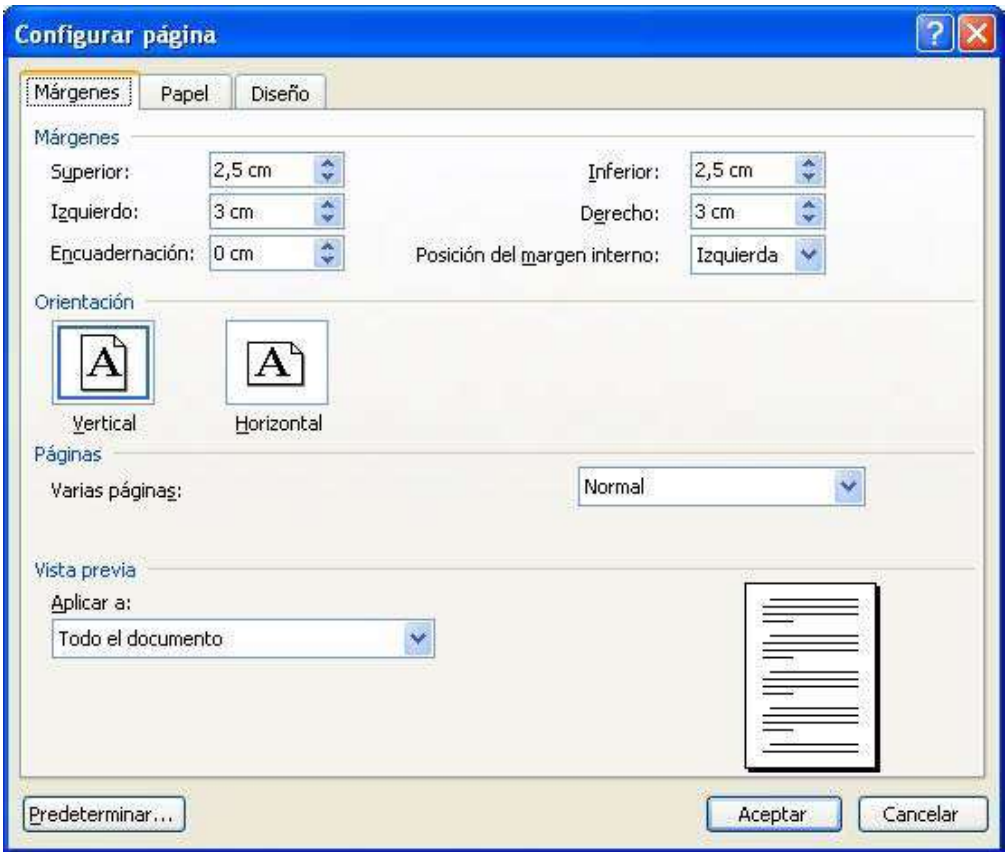


Fig. G.2.- Configuración de página

G4.3.- Estándar de intercambio de documentos

Como su nombre indica, será necesario conocer el proceso de intercambio de documentos.

Todos los documentos serán enviados por correo electrónico. El ponente lo imprimirá y hará las correcciones que crea conveniente. Una vez que el proyectando se reúna con él, será este último el que se lleve las copias para hacer los respectivos cambios. Una vez realizados, se volverá a enviar por correo.

En el caso de la empresa, únicamente se enviará por correo y se informará al Director del acontecimiento.

G4.4.- Estándar de codificación

Este último estándar será usado para conocer el formato de código, nomenclatura de variables y requerimientos del sistema de codificación.

Cada componente que pueda aparecer en las interfaces gráficas se nombrará siguiendo la siguiente regla:

- El carácter será la primera letra del tipo de componente que sea, es decir, si es un botón será 'b', si es un *label* será 'l', etc.
- Los dos siguientes caracteres describen el campo al que hacen referencia, siendo el primero de ellos en mayúscula. Por ejemplo, si se trata de un campo de texto que referencia un código postal, estos dos caracteres serían 'Cp'.
- El resto de caracteres harán referencia a la interfaz en la que se encuentran.

En el caso de la declaración de variables y procedimientos, las técnicas a seguir serán las siguientes:

- El primer carácter se escribirá con letra minúscula, haciendo referencia a su funcionalidad. En caso de ser variables compuestas la segunda palabra se escribirá con letra mayúscula a continuación de la primera sin dejar ningún tipo de separación, como guiones, etc. Los parámetros de funciones y procedimientos se nombrarán igual que las variables.
- Las funciones y procedimientos se nombrarán de tal forma que la primera letra sea mayúscula, exceptuando el caso de los métodos que definan el comportamiento frente a eventos de los componentes gráficos, que comenzarán con el nombre del componente.

En el ejemplo que se muestra a continuación se refleja la posible estructura que tendrá una clase:

```
class <nombre clase>
{
private <tipo> <nombre miembro1>;
        …
        public set<nombre atributo>(<parámetro>)
        {
```

```
        …
        }
        public get<nombre atributo>()
        {
        …
        return <nombre atributo>;
        }
        public void <nombre metodo> (<parámetros>)
        {
                <tipo> <nombre variable>;
                …
        }
        public <tipo> <nombre funcion> (<parámetros>)
        {
                <tipo> <nombre variable>;
                …
                return <variable>;
        }
}
```

ANEXO H: PLAN DE GESTIÓN DE CONFIGURACIONES

El objetivo de la gestión de configuraciones es mantener la integridad de los productos que se obtienen a lo largo del desarrollo de los sistemas de información, garantizando que no se realizan cambios incontrolados y que todos los participantes en el desarrollo del sistema disponen de la versión adecuada de los productos que manejan. Así, entre los elementos de configuración software, se encuentran no únicamente ejecutables y código fuente, sino también los modelos de datos, modelos de procesos, especificaciones de requisitos, pruebas, etc.

H.1.- INTRODUCCIÓN

La gestión de configuración facilita el mantenimiento del sistema, aportando información precisa para valorar el impacto de los cambios solicitados y reduciendo el tiempo de implementación de un cambio, tanto evolutivo como correctivo.

Asimismo, permite controlar el sistema como producto global a lo largo de su desarrollo, obtener informes sobre el estado de desarrollo en que se encuentra y reducir el número de errores de adaptación del sistema, lo que se traduce en un aumento de calidad del producto, de la satisfacción del cliente y, en consecuencia, de mejora de la organización.

H1.1.- Alcance y propósito

En el desarrollo del software los cambios son inevitables, debidos principalmente a modificaciones de requisitos y fallos. El objetivo de la gestión de la configuración es mantener la integridad de los productos que se obtienen a lo largo del desarrollo de los sistemas de información, garantizando que no se realizan cambios incontrolados y que todos los participantes en el desarrollo del sistema disponen de la versión adecuada de los productos que manejan.

La gestión de configuración se realiza durante todas las actividades asociadas al desarrollo del sistema, y continúa registrando los cambios hasta que éste deja de utilizarse.

H1.2.- Términos claves

Línea base:

- Es una especificación o producto que ha sido revisado formalmente y aprobado. Sirve de base para futuros desarrollos y sólo puede ser cambiado a través de procedimientos formales de cambio. Además, es base para compartir código entre desarrolladores.
- Las líneas base son generalmente desarrolladas después de una revisión de la implantación del Sistema.

Elemento de configuración:

- Es un agregado de hardware y/o software que es designado como una unidad de la gestión de configuraciones y se utiliza como una entidad sencilla dentro del proceso de gestión de configuraciones.
- Cualquier entidad gestionada en el proceso de ingeniería de software puede ser un elemento de configuración.
- Un elemento de configuración puede ser un agregado de otros elementos de configuración organizados jerárquicamente. Cada uno de estos miembros puede existir en distintas versiones, formando un elemento de configuración distinto.

Revisión:

- Es un cambio a una versión que corrige sólo errores en el código pero que no afecta a la funcionalidad ni a la documentación.

Versión:

- Es un elemento de configuración asociado a una compilación completa. Tiene funciones definidas que son denotadas por un identificador de versión. El identificador cambia conforme se cambian, añaden o eliminan funcionalidades.

Variante:

- Se usa para identificar elementos de configuración que, aun ofreciendo casi una funcionalidad idéntica, se diferencian en algunos aspectos.

Release:

- Distribución formal de una versión aprobada.

H.2.- GESTIÓN DE LAS CONFIGURACIONES SOFTWARE

Esta sección se encargará de la identificación de las distintas autoridades y responsabilidades necesarias para llevar a cabo la gestión de configuraciones.

H2.1.- Organización y responsabilidades

Debido a que es un proyecto fin de carrera y el responsable principal del mismo es el proyectando, será este el encargado de la gestión de configuraciones.

De esta forma, las responsabilidades serían, entre otras:

- Identificar los elementos de configuración dentro del Sistema.
- Proporcionar normas y metodologías para poder identificar y nombrar los elementos de configuración apropiadamente.
- Administrar de forma eficiente y coordinada el control de cambios.
- Recopilar, mantener, distribuir y hacer copias de seguridad del Sistema.
- Verificar los procesos de Gestión de Configuraciones.
- Ensamblar los distintos elementos de configuración.
- Coordinar con el Director y Ponente.

H.3.- IDENTIFICACIÓN DE CONFIGURACIONES

En este apartado se detalla la convención de nombres y las líneas base del plan de gestión de configuración del software.

H3.1.- Líneas base

Una línea base es un conjunto de elementos de configuración usado en un momento dado como base del desarrollo del proyecto. Estas líneas base pueden formar jerarquías o bien tener una organización lineal según sean las relaciones existentes entre ellas.

En el caso de este proyecto, las líneas base estan limitadas por los entregables del proyecto y, por tanto, quedan definidas por el calendario del mismo.

Las líneas base contempladas son las siguientes:

- La documentación de la fase de análisis del proyecto.
- La documentación de la fase de diseño del proyecto.
- La documentación de la fase de construcción del sistema.
- Código fuente.
- Base de datos del sistema.
- Memoria del proyecto.

H.4.- CONTROL DE CONFIGURACIONES

Es necesario mantener actualizados y a disposición de los miembros del equipo (proyectando, director y ponente del proyecto) todos los elementos de configuración en sus últimas versiones. Esta actividad se divide en tres aspectos.

H4.1.- Control de código y documentación

Todos los elementos de configuración deben ser correctamente almacenados en bibliotecas o directorios para su perfecta localización y accesibilidad. A su vez, estos directorios forman nuevos elementos de configuración. Debido a que sólo va a haber una persona realizando el proyecto, sólo se dispone de una biblioteca que contiene la línea base que se encuentra en desarrollo.

H4.2.- Control de medios

Como se ha mencionado a lo largo de la memoria, el proyectando dispone de un ordenador personal en el que se guardan los diferentes documentos y ficheros relacionados con la elaboración del proyecto. A su vez, todas las semanas se realiza una copia de seguridad tanto en el ordenador de la empresa como en un USB.

Este archivo se nombra mediante la convención mostrada seguidamente:

Copia_<día>-<mes>-<año>.rar.

H4.3.- Control de cambios de la documentación

En este proyecto no se ha llevado una gestión sobre el control de cambios ya que se consideró innecesario, demasiado complicado y conllevaría demasiado esfuerzo llevarla a cabo. En su lugar, se decidió que los cambios necesarios se comunicaran tanto al Director como al Ponente del proyecto en vez de seguir las normas de un protocolo más rígido.

ANEXO I: ACTAS DE REUNIONES

A continuación vamos a mostrar algunas de las actas de las reuniones que se produjeron con los distintos usuarios participantes:

ACTA DE REUNIÓN
Empresas / Organismos: Centro Politécnico Superior (Universidad de Zaragoza)
Asistentes a la reunión: Proyectando → Mariola Valiente Clavero Ponente → Sergio llarri Artigas
Orden del día: 1.- Informar del estado del proyecto 2.- Discutir sobre la propuesta del proyecto
Asuntos tratados y acuerdos 1.- Se informó al ponente acerca del estado del proyecto. 2.- Se informó al ponente acerca de las comunicaciones realizadas con la empresa. 3.- Sergio informó acerca de cómo había que redactar la propuesta y acordaron que el proyectando debía escribirla y enviar por correo el primer documento redactado para darle el visto bueno o puntualizar algún aspecto.
FECHA: 4 Junio 2010 DURACIÓN: 30 minutos

ACTA DE REUNIÓN
Empresas / Organismos: Comex grupo Ibérica
Asistentes a la reunión: Proyectando → Mariola Valiente Clavero Director → Ignacio Vilalta Esteban
Orden del día: 1.- Aclarar aspectos de determinadas operativas

2.- Acordar determinadas interfaces
Asuntos tratados y acuerdos 1.- Se informó al proyectando del funcionamiento de la tarea de contratación de candidatos durante la realización de una oferta, requisito que no había sido considerado en un primer momento 2.- Se entregó al proyectando un ejemplo en papel de la interfaz de la contratación de empleados
FECHA: 16 Febrero 2010 **DURACIÓN: 30 minutos**

ACTA DE REUNIÓN
Empresas / Organismos: Comex grupo Ibérica
Asistentes a la reunión: Proyectando → Mariola Valiente Clavero Usuario final → Milagros Cristóbal (Responsable RRHH)
Orden del día: 1.- Mostrar el estado de la aplicación 2.- Aclarar aspectos de la interfaz
Asuntos tratados y acuerdos 1.- Se hizo una demostración del funcionamiento de la aplicación ante el responsable del departamento. 2.- Se preguntó al responsable de RRHH sobre cómo quería diversas interfaces. Tras pensarlo unos minutos, nos indicó lo que quería.
FECHA: 16 Febrero 2010 **DURACIÓN: 1 hora y 30 minutos**

ANEXO J: GESTIÓN DEL PROYECTO

La gestión de proyectos tiene como finalidad principal la planificación, el seguimiento y control de las actividades y de los recursos humanos y materiales que intervienen en el desarrollo de un Sistema de Información.

J.1.- PLANIFICACIÓN

J1.1.- Selección de la estrategia de desarrollo

En este apartado se muestra el ciclo de vida que se utilizará a lo largo del desarrollo del proyecto. El escogido es el ciclo de vida evolutivo. El objetivo es vencer las limitaciones del modelo de ciclo de vida en cascada motivadas por la deficiente realimentación entre sus fases. Dentro de este ciclo de vida existen dos posibilidades, como son:

- Prototipo evolutivo: cuyo objetivo es poner un sistema a disposición de los usuarios. El proceso comienza con unos requisitos claros.
- Prototipo experimental: cuyo objetivo consiste en validar o identificar los requisitos del sistema. El proceso comienza con unos requisitos poco claros.

La figura J.1 muestra un esquema genérico para la mejor compresión de la diferencia entre ambas posibilidades:

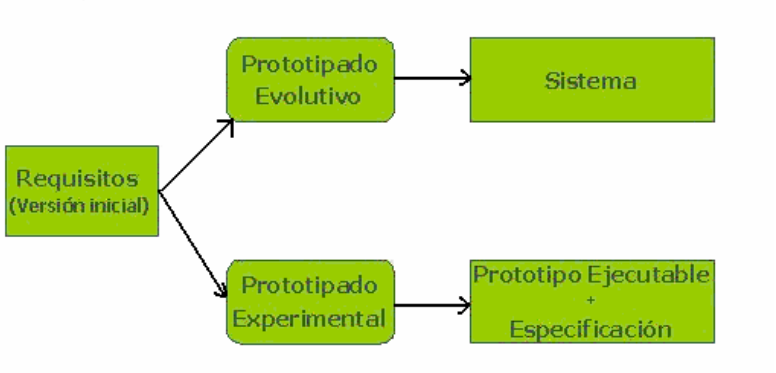


Fig. J.1.- Esquema genérico de la estrategia de desarrollo

En este proyecto se seguirá la opción del prototipo evolutivo, como se puede observar en el siguiente diagrama por diversas razones que se detallarán a continuación.

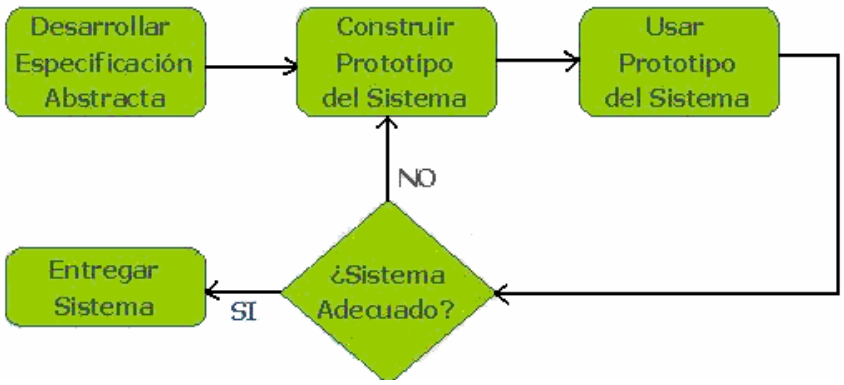


Fig. J.2.- Esquema genérico del prototipo evolutivo

Sus características son:

- Debe usarse en sistemas en los que no es posible, inicialmente, desarrollar la especificación, como es el caso de las interfaces de usuario.
- Se basa en técnicas que permiten obtener de forma rápida versiones del sistema.
- La verificación es imposible por no existir especificación.
- La validación demuestra de forma subjetiva la adecuación del sistema.
- También se tienen en cuenta los problemas derivados de este ciclo de vida, para intentar evitarlos:
    - Los procesos de gestión existentes presuponen que el modelo de desarrollo es en cascada.
    - Los cambios continuos provocan la destrucción de la estructura del sistema, encareciendo el posterior mantenimiento.
    - El tiempo de vida de los sistemas desarrollados con esta técnica será necesariamente corto, haciendo esto que sea necesario contar con un grupo de especialistas.

J1.2.- Planificación detallada de actividades y recursos necesarios

Se va a mostrar todas las actividades necesarias para la consecución del desarrollo del proyecto. Para ello, el diagrama de Gantt será la técnica empleada.

J1.2.1.- Panificación Inicial

En este apartado se mostrará la planificación que se realizó al proyecto y en el siguiente punto se podrá visualizar la planificación lograda a la finalización del proyecto.

Dirección del Proyecto

	Nombre de tarea	Comienzo	Fin
1	**GESTIÓN DEL PROYECTO**	**27/10/2008**	**27/02/2009**
2	**DP Dirección del Proyecto**	**27/10/2008**	**27/02/2009**
3	**DP 1 Creación y seguimiento de un plan (DOP)**	**27/10/2008**	**27/02/2009**
4	Seguimiento del Plan de Objetivos	27/10/2008	27/02/2009
5	Seguimiento del Plan de Alcance	27/10/2008	27/02/2009
6	Seguimiento del Plan de Riesgos	27/10/2008	27/02/2009
7	**DP 2 Reuniones**	**27/10/2008**	**27/02/2009**
8	Preparación de las reuniones	27/10/2008	27/02/2009
9	Reuniones	27/10/2008	27/02/2009
10	Elaboración de actas de cada una de las reuniones	27/10/2008	27/02/2009
11	**DP 3 Documentación**	**27/10/2008**	**27/02/2009**
12	Recopilar Información	27/10/2008	27/02/2009
13	Leer y entender la información	27/10/2008	27/02/2009
14	Reflejar en la memoria	27/10/2008	27/02/2009
15	**DP 4 Elaboración de la memoria**	**27/10/2008**	**27/02/2009**
16	Redactar la memoria	27/10/2008	27/02/2009
17	Entrega de la memoria al Director	27/10/2008	27/02/2009
18	**DP 5 Preparación de la Defensa**	**27/10/2008**	**27/02/2009**
19	Elaboración de un documento en PowerPoint	27/10/2008	27/02/2009
20	Ensayo de la defensa	27/10/2008	27/02/2009
21	Defensa del Proyecto	27/10/2008	27/02/2009

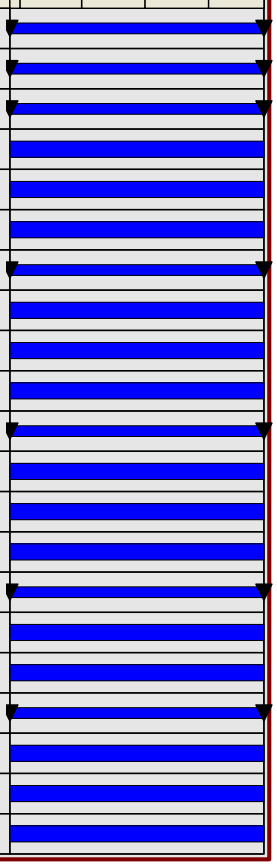


Fig. J.3.- Gantt original: Dirección del Proyecto

Análisis del Sistema de Información

	Nombre de tarea	Comienzo	Fin
1	**ASI Análisis del Sistema de Información**	**29/10/2008**	**20/11/2008**
2	**ASI 1 Definición del sistema**	**29/10/2008**	**30/10/2008**
3	Determinación del alcance del sistema	29/10/2008	29/10/2008
4	Identificación del entorno tecnológico	29/10/2008	29/10/2008
5	Identificación de los usuarios participantes y finales	30/10/2008	30/10/2008
6	**ASI 2 Establecimiento de Requisitos**	**31/10/2008**	**03/11/2008**
7	Obtención de requisitos	31/10/2008	31/10/2008
8	Especificación de casos de uso	31/10/2008	31/10/2008
9	Análisis de requisitos	31/10/2008	31/10/2008
10	Validación de requisitos	03/11/2008	03/11/2008
11	**ASI 3 Identificación y Análisis de Subsistemas**	**04/11/2008**	**05/11/2008**
12	Determinación de subsistemas	04/11/2008	04/11/2008
13	Integración de subsistemas	05/11/2008	05/11/2008
14	**ASI 4 Análisis de casos de uso**	**06/11/2008**	**07/11/2008**
15	Identificación de clases asociada a un caso de uso	06/11/2008	06/11/2008
16	Descripción de la interacción de objetos	07/11/2008	07/11/2008
17	**ASI 5 Análisis de clases**	**10/11/2008**	**11/11/2008**
18	Identificación de responsabilidades y atributos	10/11/2008	10/11/2008
19	Identificación de asociaciones y agregaciones	10/11/2008	10/11/2008
20	Identificación de generalizaciones	11/11/2008	11/11/2008
21	**ASI 8 Definición de interfaces de usuario**	**12/11/2008**	**14/11/2008**
22	Especificación de principios generales del interfaz	12/11/2008	12/11/2008
23	Identificación de perfiles y diálogos	12/11/2008	12/11/2008
24	Especificación de formatos individuales del interfaz	13/11/2008	13/11/2008
25	Especificación del comportamiento dinámico del interfaz	13/11/2008	13/11/2008
26	Especificación de formatos de impresión	14/11/2008	14/11/2008
27	**ASI 9 Análisis de consistencia e identificación de requisitos**	**17/11/2008**	**18/11/2008**
28	Verificación de los modelos	17/11/2008	17/11/2008
29	Análisis de consistencia entre modelos	17/11/2008	17/11/2008
30	Validación de los modelos	17/11/2008	17/11/2008
31	Elaboración de la Especificación de Requisitos Software	18/11/2008	18/11/2008
32	**ASI 10 Especificación del Plan de Pruebas**	**19/11/2008**	**19/11/2008**
33	Definición del alcance de las pruebas	19/11/2008	19/11/2008
34	Definición de lo requisitos del entorno de pruebas	19/11/2008	19/11/2008
35	Definición de las pruebas de aceptación del sistema	19/11/2008	19/11/2008
36	**ASI 11 Aprobación del Análisis del sistema**	**20/11/2008**	**20/11/2008**
37	Envío del Análisis al Director	20/11/2008	20/11/2008
38	Reunión con el Director	20/11/2008	20/11/2008

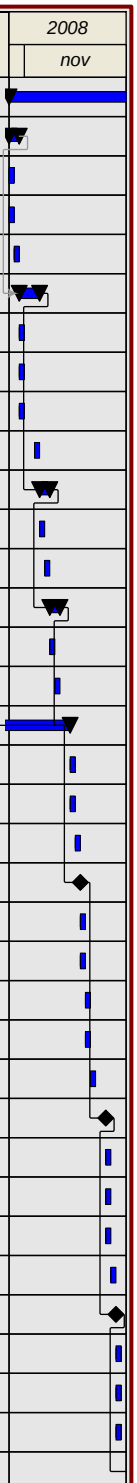


Fig. J.4.- Gantt original: Análisis del Sistema de Información

Diseño del Sistema de Información

	Nombre de tarea	Comienzo	Fin
1	**DSI Diseño del Sistema de Información**	**24/11/2008**	**17/12/2008**
2	**DSI 1 Definición de la arquitectura del sistema**	**24/11/2008**	**26/11/2008**
3	Definición de niveles de arquitectura	24/11/2008	24/11/2008
4	Identificación de requisitos de diseño y construcción	25/11/2008	25/11/2008
5	Especificación de excepciones	25/11/2008	25/11/2008
6	Identificación de subsistemas de diseño	25/11/2008	25/11/2008
7	Especificación del entorno tecnológico	26/11/2008	26/11/2008
8	Especificación de requisitos de seguridad	26/11/2008	26/11/2008
9	**DSI 2 Diseño de arquitectura de soporte**	**27/11/2008**	**27/11/2008**
10	Diseño de subsistemas de soporte	27/11/2008	27/11/2008
11	Identificación de mecanismos genéricos de diseño	27/11/2008	27/11/2008
12	**DSI 3 Diseño de casos de uso reales**	**28/11/2008**	**01/12/2008**
13	Identificación de clases asociadas a un caso de uso	28/11/2008	28/11/2008
14	Diseño de la relación de los casos de uso	28/11/2008	28/11/2008
15	Interfaz de usuario	01/12/2008	01/12/2008
16	Subsistemas de diseño de interfaces	01/12/2008	01/12/2008
17	**DSI 4 Diseño de clases**	**02/12/2008**	**05/12/2008**
18	Identificación de las clases asociadas a un caso de uso	02/12/2008	02/12/2008
19	Diseño de asociaciones y agregaciones	02/12/2008	02/12/2008
20	Identificación de atributos de las clases	02/12/2008	02/12/2008
21	Identificación de las operaciones de las clases	03/12/2008	03/12/2008
22	Diseño de la jerarquía	04/12/2008	04/12/2008
23	Descripción de los métodos de las operaciones	05/12/2008	05/12/2008
24	Especificación de las necesidades de migración y de la carga inicial de datos	05/12/2008	05/12/2008
25	**DSI 6 Diseño físico de datos**	**08/12/2008**	**09/12/2008**
26	Diseño del modelo físico de datos	08/12/2008	08/12/2008
27	Especificación de los caminos de acceso a los datos	08/12/2008	08/12/2008
28	Optimización del modelo físicos de datos	09/12/2008	09/12/2008
29	Especificación de distribución de datos	09/12/2008	09/12/2008
30	**DSI 7 Verificación y Aceptación de la arquitectura del sistema**	**10/12/2008**	**10/12/2008**
31	Verificación de las especificaciones de diseño	10/12/2008	10/12/2008
32	Análisis de la consistencia de las especificaciones de diseño	10/12/2008	10/12/2008
33	Aceptación de la arquitectura del sistema	10/12/2008	10/12/2008
34	**DSI 8 Generación de especificaciones de construcción**	**11/12/2008**	**12/12/2008**
35	Especificación del entorno de construcción	11/12/2008	11/12/2008
36	Definición de componentes y subsistemas de construcción	11/12/2008	11/12/2008
37	Elaboración de especificaciones de construcción	12/12/2008	12/12/2008
38	Elaboración de especificaciones del modelo físico de datos	12/12/2008	12/12/2008
39	**DSI 10 Especificación técnica del Plan de Pruebas**	**15/12/2008**	**15/12/2008**
40	Especificación del entorno de pruebas	15/12/2008	15/12/2008
41	Especificación técnica de niveles de pruebas	15/12/2008	15/12/2008
42	Revisión de la planificación de pruebas	15/12/2008	15/12/2008
43	**DSI 11 Establecimiento de requisitos de imlantación**	**16/12/2008**	**16/12/2008**
44	Especificación de requisitos de documentación de usuario	16/12/2008	16/12/2008
45	Especificación de requisitos de implantación	16/12/2008	16/12/2008
46	**DSI 12 Aprobación del Diseño del sistema de Información**	**17/12/2008**	**17/12/2008**
47	Envío del diseño al Director/Ponente	17/12/2008	17/12/2008
48	Reunión con el Director/Ponente del proyecto	17/12/2008	17/12/2008

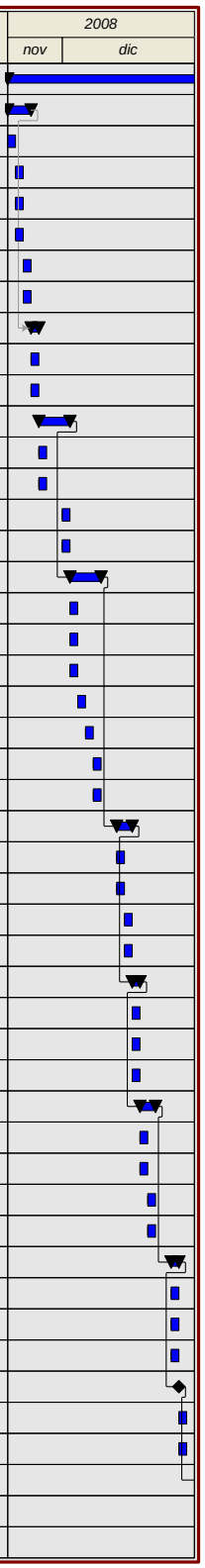


Fig. J.5.- Gantt original: Diseño del Sistema de Información

Construcción del Sistema de Información

	Nombre de tarea	Comienzo	Fin
1	**CSI Construcción del sistema de información**	**22/12/2008**	**09/02/2009**
2	**CSI 1 Preparación del entorno de generación y construcción**	**22/12/2008**	**22/12/2008**
3	Implantación de la base de datos física o ficheros	22/12/2008	22/12/2008
4	Preparación del entorno de construcción	22/12/2008	22/12/2008
5	**CSI 2 Generación del código de los componentes y procedimientos**	**23/12/2008**	**30/01/2009**
6	**Implementación del código de acceso a la Base de Datos**	23/12/2008	**08/01/2009**
7	Introducción y manejo de datos estáticos	23/12/2008	01/01/2009
8	Introducción y manejo de datos dinámicos	02/01/2009	08/01/2009
9	Implementación de los casos de uso	08/01/2009	20/01/2009
10	Implementación de los interfaces	21/01/2009	29/01/2009
11	Entrega al Director de las capas de las tareas anteriores	30/01/2009	30/01/2009
12	**CSI 3 Ejecución de las pruebas unitarias**	**02/02/2009**	**02/02/2009**
13	Preparación del entorno de pruebas unitarias	02/02/2009	02/02/2009
14	Realización y evaluación de las pruebas unitarias	02/02/2009	02/02/2009
15	**CSI 4 Ejecución de las pruebas de integración**	03/02/2009	03/02/2009
16	Preparación del entorno de las pruebas de integración	03/02/2009	03/02/2009
17	Realización de las pruebas de integración	03/02/2009	03/02/2009
18	Evaluación del resultado de las pruebas de integración	03/02/2009	03/02/2009
19	**CSI 5 Ejecución de las pruebas del sistema**	**04/02/2009**	**04/02/2009**
20	Preparación del entorno de las pruebas del sistema	04/02/2009	04/02/2009
21	Realización de las pruebas del sistema	04/02/2009	04/02/2009
22	Evaluación del resultado de las pruebas del sistema	04/02/2009	04/02/2009
23	**CSI 6 Elaboración de los manuales de usuario**	05/02/2009	06/02/2009
24	**CSI 9 Aprobación del sistema de Información**	**09/02/2009**	**09/02/2009**
25	Envío de la construcción al Director	09/02/2009	09/02/2009
26	Reunión con el Director del proyecto	09/02/2009	09/02/2009

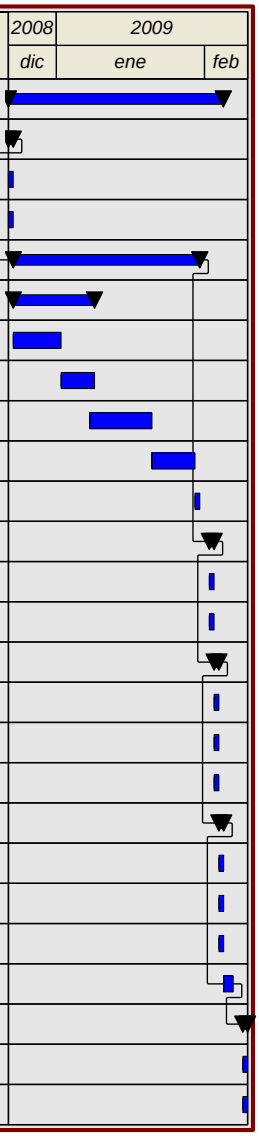


Fig. J.6.- Gantt original: Construcción del Sistema de Información

Implantación y Aceptación del Sistema de Información

	Nombre de tarea	Comienzo	Fin
1	**IAS Implantación y Aceptación del sistema**	**11/02/2009**	**25/02/2009**
2	**IAS 1 Establecimiento del plan de implantación**	**11/02/2009**	**11/02/2009**
3	Definición del plan de implantación	11/02/2009	11/02/2009
4	Especificación del equipo de implantación	11/02/2009	11/02/2009
5	**IAS 3 Incorporación del sistema al entorno de operación**	**12/02/2009**	**12/02/2009**
6	Preparación de la instalación	12/02/2009	12/02/2009
7	Realización de la instalación	12/02/2009	12/02/2009
8	**IAS 4 Carga de datos al entorno de operación**	13/02/2009	13/02/2009
9	**IAS 5 Pruebas de implantación del sistema**	16/02/2009	18/02/2009
10	Preparación de las pruebas de implantación	16/02/2009	16/02/2009
11	Realización de las pruebas de implantación	17/02/2009	17/02/2009
12	Evaluación del resultado de las pruebas de implantación	18/02/2009	18/02/2009
13	**IAS 6 Pruebas de aceptación del sistema**	**19/02/2009**	**19/02/2009**
14	Preparación de las pruebas de aceptación	19/02/2009	19/02/2009
15	Realización de las pruebas de aceptación	19/02/2009	19/02/2009
16	Evaluación del resultado de las pruebas de aceptación	19/02/2009	19/02/2009
17	**IAS 7 Preparación del mantenimiento del sistema**	**20/02/2009**	**23/02/2009**
18	Establecimiento de la infraestructura para el mantenimiento	20/02/2009	20/02/2009
19	Formalización del plan de mantenimiento	23/02/2009	23/02/2009
20	**IAS 9 Presentación y Aprobación del sistema**	**24/02/2009**	**25/02/2009**
21	Envío de la construcción al Director	24/02/2009	24/02/2009
22	Reunión con el Director del proyecto	25/02/2009	25/02/2009

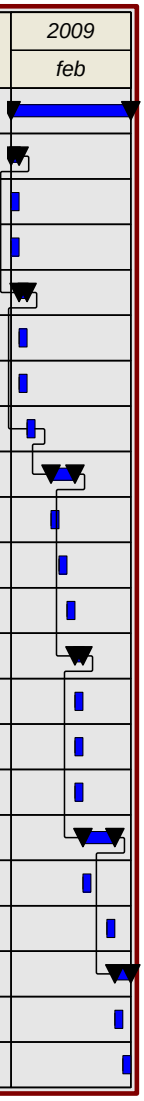


Fig. J.7.- Gantt original: Implantación del Sistema de Información

J1.2.2.- Panificación Final

A diferencia del anterior punto, en este apartado se mostrará la planificación seguida a lo largo del proyecto.

Dirección del Proyecto

	Nombre de tarea	Comienzo	Fin
1	**GESTIÓN DEL PROYECTO**	**27/10/2008**	**17/12/2010**
2	**DP Dirección del Proyecto**	**27/10/2008**	**17/12/2010**
3	**DP 1 Creación y seguimiento de un plan (DOP)**	**27/10/2008**	**17/12/2010**
4	Seguimiento del Plan de Objetivos	27/10/2008	15/11/2010
5	Seguimiento del Plan de Alcance	27/10/2008	15/11/2010
6	Seguimiento del Plan de Riesgos	27/10/2008	15/11/2010
7	**DP 2 Reuniones**	**27/10/2008**	**30/06/2010**
8	Preparación de las reuniones	27/10/2008	30/06/2010
9	Reuniones	27/10/2008	30/06/2010
10	Elaboración de actas de cada una de las reuniones	27/10/2008	30/06/2010
11	**DP 3 Documentación**	**27/10/2008**	**15/11/2010**
12	Recopilar Información	27/10/2008	15/11/2010
13	Leer y entender la información	27/10/2008	15/11/2010
14	Reflejar en la memoria	27/10/2008	23/11/2010
15	**DP 4 Elaboración de la memoria**	**27/10/2008**	**23/11/2010**
16	Redactar la memoria	27/10/2008	23/11/2010
17	Entrega de la memoria al Director	27/10/2008	23/11/2010
18	**DP 5 Preparación de la Defensa**	**27/10/2008**	**17/12/2010**
19	Elaboración de un documento en PowerPoint	27/10/2008	17/12/2010
20	Ensayo de la defensa	27/10/2008	17/12/2010
21	Defensa del Proyecto	27/10/2008	17/12/2010

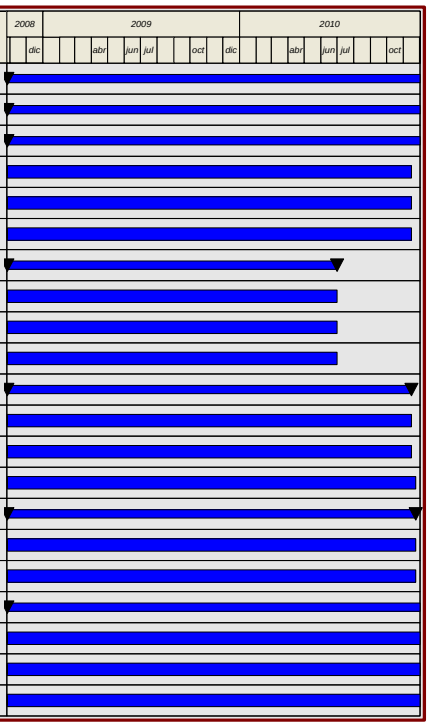


Fig. J.8.- Gantt definitivo: Dirección del Proyecto

Esta tarea se irá realizando a lo largo de todo el desarrollo del proyecto, por tanto en el diagrama de Gantt aparecerá una línea azul que comenzará desde el inicio del proyecto hasta la finalización del mismo.

Análisis del Sistema de Información

	Nombre de tarea	Comienzo	Fin
1	**ASI Análisis del Sistema de Información**	**29/10/2008**	**09/03/2009**
2	**ASI 1 Definición del sistema**	**29/10/2008**	**30/10/2008**
3	Determinación del alcance del sistema	29/10/2008	29/10/2008
4	Identificación del entorno tecnológico	29/10/2008	29/10/2008
5	Identificación de los usuarios participantes y finales	30/10/2008	30/10/2008
6	**ASI 2 Establecimiento de Requisitos**	**31/10/2008**	**09/01/2009**
7	Obtención de requisitos	31/10/2008	06/01/2009
8	Especificación de casos de uso	05/01/2009	05/01/2009
9	Análisis de requisitos	05/01/2009	08/01/2009
10	Validación de requisitos	08/01/2009	09/01/2009
11	**ASI 3 Identificación y Análisis de Subsistemas**	**12/01/2009**	**12/01/2009**
12	Determinación de subsistemas	12/01/2009	12/01/2009
13	Integración de subsistemas	12/01/2009	12/01/2009
14	**ASI 4 Análisis de casos de uso**	**14/01/2009**	**19/01/2009**
15	Identificación de clases asociada a un caso de uso	14/01/2009	15/01/2009
16	Descripción de la interacción de objetos	15/01/2009	19/01/2009
17	**ASI 5 Análisis de clases**	**28/01/2009**	**02/02/2009**
18	Identificación de responsabilidades y atributos	28/01/2009	28/01/2009
19	Identificación de asociaciones y agregaciones	02/02/2009	02/02/2009
20	Identificación de generalizaciones	02/02/2009	02/02/2009
21	**ASI 8 Definición de interfaces de usuario**	**03/02/2009**	**16/02/2009**
22	Especificación de principios generales del interfaz	03/02/2009	06/02/2009
23	Identificación de perfiles y diálogos	09/02/2009	10/02/2009
24	Especificación de formatos individuales del interfaz	10/02/2009	13/02/2009
25	Especificación del comportamiento dinámico del interfaz	13/02/2009	13/02/2009
26	Especificación de formatos de impresión	16/02/2009	16/02/2009
27	**ASI 9 Análisis de consistencia e identificación de requisitos**	**17/02/2009**	**25/02/2009**
28	Verificación de los modelos	17/02/2009	17/02/2009
29	Análisis de consistencia entre modelos	18/02/2009	20/02/2009
30	Validación de los modelos	20/02/2009	20/02/2009
31	Elaboración de la Especificación de Requisitos Software	23/02/2009	25/02/2009
32	**ASI 10 Especificación del Plan de Pruebas**	**26/02/2009**	**02/03/2009**
33	Definición del alcance de las pruebas	26/02/2009	26/02/2009
34	Definición de lo requisitos del entorno de pruebas	26/02/2009	02/03/2009
35	Definición de las pruebas de aceptación del sistema	02/03/2009	02/03/2009
36	**ASI 11 Aprobación del Análisis del sistema**	**05/03/2009**	**09/03/2009**
37	Envío del Análisis al Director	05/03/2009	05/03/2009
38	Reunión con el Director	09/03/2009	09/03/2009

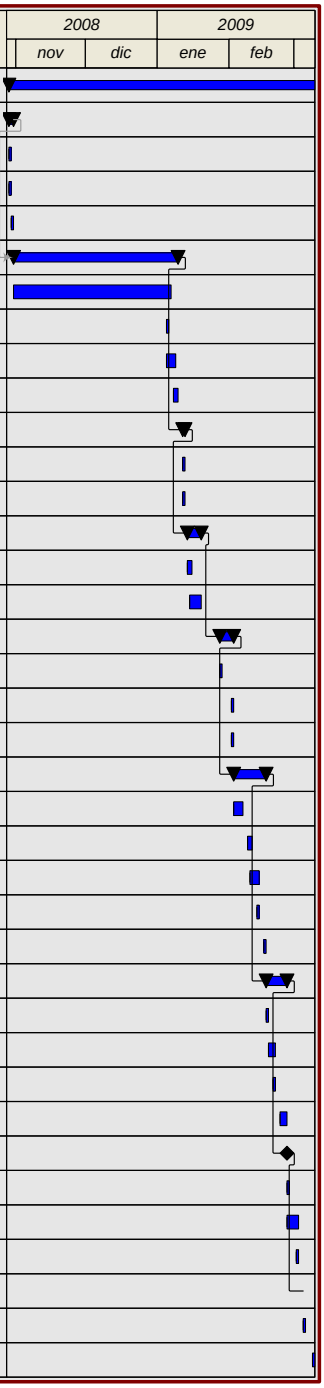


Fig. J.9.- Gantt definitivo: Análisis del Sistema de Información

Diseño del Sistema de Información

	Nombre de tarea	Comienzo	Fin
1	**DSI Diseño del Sistema de Información**	**09/03/2009**	**10/06/2009**
2	**DSI 1 Definición de la arquitectura del sistema**	**09/03/2009**	**17/03/2009**
3	Definición de niveles de arquitectura	09/03/2009	09/03/2009
4	Identificación de requisitos de diseño y construcción	10/03/2009	10/03/2009
5	Especificación de excepciones	10/03/2009	12/03/2009
6	Identificación de subsistemas de diseño	12/03/2009	13/03/2009
7	Especificación del entorno tecnológico	16/03/2009	16/03/2009
8	Especificación de requisitos de seguridad	17/03/2009	17/03/2009
9	**DSI 2 Diseño de arquitectura de soporte**	**18/03/2009**	**19/03/2009**
10	Diseño de subsistemas de soporte	18/03/2009	18/03/2009
11	Identificación de mecanismos genéricos de diseño	18/03/2009	19/03/2009
12	**DSI 3 Diseño de casos de uso reales**	**20/03/2009**	**30/03/2009**
13	Identificación de clases asociadas a un caso de uso	20/03/2009	23/03/2009
14	Diseño de la relación de los casos de uso	24/03/2009	25/03/2009
15	Interfaz de usuario	27/03/2009	27/03/2009
16	Subsistemas de diseño de interfaces	30/03/2009	30/03/2009
17	**DSI 4 Diseño de clases**	**31/03/2009**	**08/04/2009**
18	Identificación de las clases asociadas a un caso de uso	31/03/2009	31/03/2009
19	Diseño de asociaciones y agregaciones	31/03/2009	01/04/2009
20	Identificación de atributos de las clases	01/04/2009	01/04/2009
21	Identificación de las operaciones de las clases	01/04/2009	06/04/2009
22	Diseño de la jerarquía	06/04/2009	06/04/2009
23	Descripción de los métodos de las operaciones	06/04/2009	08/04/2009
24	Especificación de las necesidades de migración y de la carga inicial de datos	08/04/2009	08/04/2009
25	**DSI 6 Diseño físico de datos**	**09/04/2009**	**14/04/2009**
26	Diseño del modelo físico de datos	09/04/2009	10/04/2009
27	Especificación de los caminos de acceso a los datos	10/04/2009	10/04/2009
28	Optimización del modelo físicos de datos	13/04/2009	13/04/2009
29	Especificación de distribución de datos	14/04/2009	14/04/2009
30	**DSI 7 Verificación y Aceptación de la arquitectura del sistema**	**15/04/2009**	**20/04/2009**
31	Verificación de las especificaciones de diseño	15/04/2009	15/04/2009
32	Análisis de la consistencia de las especificaciones de diseño	15/04/2009	17/04/2009
33	Aceptación de la arquitectura del sistema	17/04/2009	20/04/2009
34	**DSI 8 Generación de especificaciones de construcción**	**21/04/2009**	**28/04/2009**
35	Especificación del entorno de construcción	21/04/2009	24/04/2009
36	Definición de componentes y subsistemas de construcción	21/04/2009	22/04/2009
37	Elaboración de especificaciones de construcción	21/04/2009	24/04/2009
38	Elaboración de especificaciones del modelo físico de datos	27/04/2009	28/04/2009
39	**DSI 10 Especificación técnica del Plan de Pruebas**	**29/04/2009**	**04/05/2009**
40	Especificación del entorno de pruebas	29/04/2009	29/04/2009
41	Especificación técnica de niveles de pruebas	29/04/2009	29/04/2009
42	Revisión de la planificación de pruebas	29/04/2009	04/05/2009
43	**DSI 11 Establecimiento de requisitos de imlantación**	**05/05/2009**	**11/05/2009**
44	Especificación de requisitos de documentación de usuario	05/05/2009	08/05/2009
45	Especificación de requisitos de implantación	08/05/2009	11/05/2009
46	**DSI 12 Aprobación del Diseño del sistema de Información**	**25/05/2009**	**10/06/2009**
47	Envío del diseño al Director/Ponente	25/05/2009	25/05/2009
48	Reunión con el Director/Ponente del proyecto	08/06/2009	10/06/2009

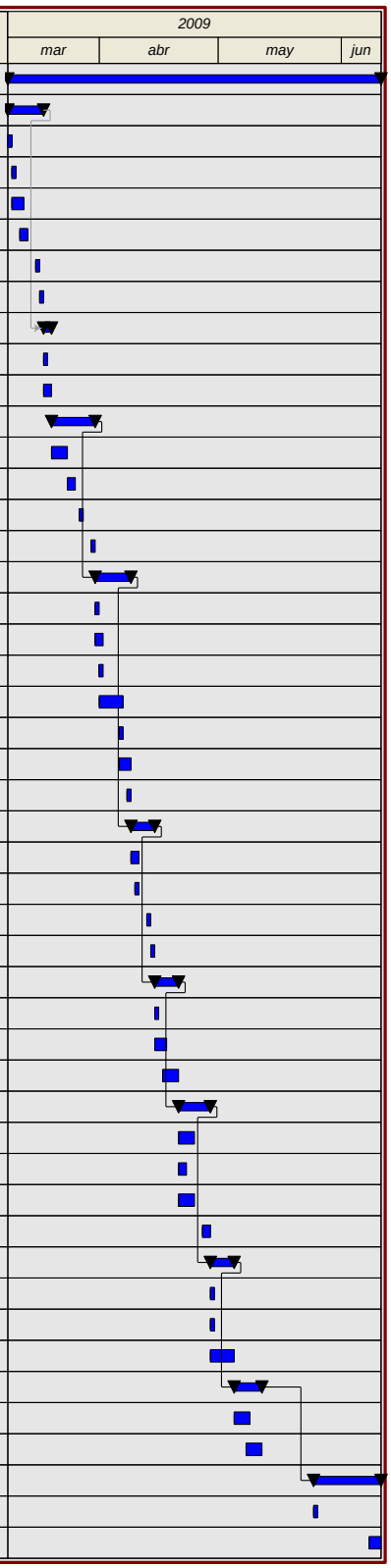


Fig. J.10.- Gantt definitivo: Diseño del Sistema de Información

Construcción del Sistema de Información

	Nombre de tarea	Comienzo	Fin
1	**CSI Construcción del sistema de información**	**18/06/2009**	**15/10/2009**
2	**CSI 1 Preparación del entorno de generación y construcción**	**18/06/2009**	**22/06/2009**
3	Implantación de la base de datos física o ficheros	18/06/2009	19/06/2009
4	Preparación del entorno de construcción	19/06/2009	22/06/2009
5	**CSI 2 Generación del código de los componentes y procedimientos**	**25/06/2009**	**10/08/2009**
6	Implementación del código de acceso a la Base de Datos	25/06/2009	13/07/2009
7	Introducción y manejo de datos estáticos	13/07/2009	15/07/2009
8	Introducción y manejo de datos dinámicos	15/07/2009	17/07/2009
9	Implementación de los casos de uso	20/07/2009	29/07/2009
10	Implementación de los interfaces	30/07/2009	10/08/2009
11	Entrega al Director de las capas de las tareas anteriores	10/08/2009	10/08/2009
12	**CSI 3 Ejecución de las pruebas unitarias**	**11/08/2009**	**17/08/2009**
13	Preparación del entorno de pruebas unitarias	11/08/2009	12/08/2009
14	Realización y evaluación de las pruebas unitarias	11/08/2009	17/08/2009
15	**CSI 4 Ejecución de las pruebas de integración**	20/08/2009	07/09/2009
16	Preparación del entorno de las pruebas de integración	20/08/2009	27/08/2009
17	Realización de las pruebas de integración	27/08/2009	02/09/2009
18	Evaluación del resultado de las pruebas de integración	03/09/2009	07/09/2009
19	**CSI 5 Ejecución de las pruebas del sistema**	**08/09/2009**	**09/09/2009**
20	Preparación del entorno de las pruebas del sistema	08/09/2009	09/09/2009
21	Realización de las pruebas del sistema	08/09/2009	08/09/2009
22	Evaluación del resultado de las pruebas del sistema	08/09/2009	08/09/2009
23	**CSI 6 Elaboración de los manuales de usuario**	10/09/2009	25/09/2009
24	**CSI 9 Aprobación del sistema de Información**	**30/09/2009**	**15/10/2009**
25	Envío de la construcción al Director	30/09/2009	30/09/2009
26	Reunión con el Director del proyecto	15/10/2009	15/10/2009

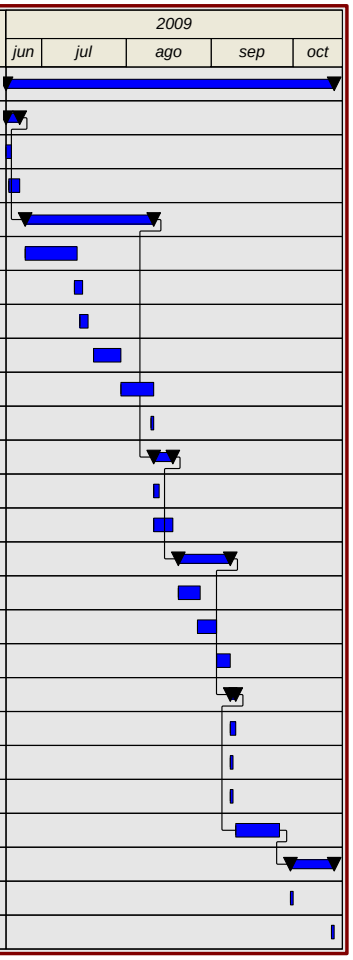


Fig. J.11.- Gantt definitivo: Construcción del Sistema de Información

Implantación y Aceptación del Sistema de Información

	Nombre de tarea	Comienzo	Fin
1	**IAS Implantación y Aceptación del sistema**	**29/06/2009**	**14/01/2010**
2	**IAS 1 Establecimiento del plan de implantación**	**29/06/2009**	**27/10/2009**
3	Definición del plan de implantación	26/10/2009	27/10/2009
4	Especificación del equipo de implantación	29/06/2009	29/06/2009
5	**IAS 3 Incorporación del sistema al entorno de operación**	**29/10/2009**	**11/11/2009**
6	Preparación de la instalación	29/10/2009	30/10/2009
7	Realización de la instalación	10/11/2009	11/11/2009
8	**IAS 4 Carga de datos al entorno de operación**	20/11/2009	20/11/2009
9	**IAS 5 Pruebas de implantación del sistema**	23/11/2009	03/12/2009
10	Preparación de las pruebas de implantación	23/11/2009	26/11/2009
11	Realización de las pruebas de implantación	26/11/2009	30/11/2009
12	Evaluación del resultado de las pruebas de implantación	01/12/2009	03/12/2009
13	**IAS 6 Pruebas de aceptación del sistema**	**04/12/2009**	**07/12/2009**
14	Preparación de las pruebas de aceptación	04/12/2009	07/12/2009
15	Realización de las pruebas de aceptación	04/12/2009	04/12/2009
16	Evaluación del resultado de las pruebas de aceptación	04/12/2009	04/12/2009
17	**IAS 7 Preparación del mantenimiento del sistema**	**08/12/2009**	**11/12/2009**
18	Establecimiento de la infraestructura para el mantenimiento	08/12/2009	08/12/2009
19	Formalización del plan de mantenimiento	08/12/2009	11/12/2009
20	**IAS 9 Presentación y Aprobación del sistema**	**07/01/2010**	**14/01/2010**
21	Envío de la construcción al Director	07/01/2010	07/01/2010
22	Reunión con el Director del proyecto	14/01/2010	14/01/2010

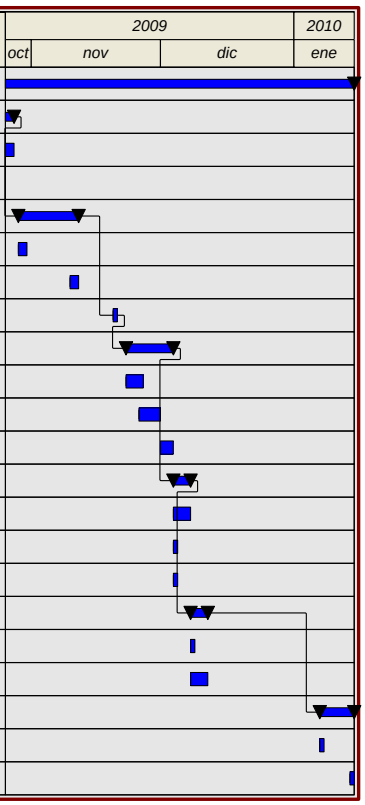


Fig. J.12.- Gantt definitivo: Implantación y Aceptación del Sistema de Información

J1.2.3.- Planificación inicial vs. Planificación final

Las figuras J.13 y J.14 muestran dos diagramas en los que se puede observar el tiempo empleado en cada una de las fases del desarrollo:

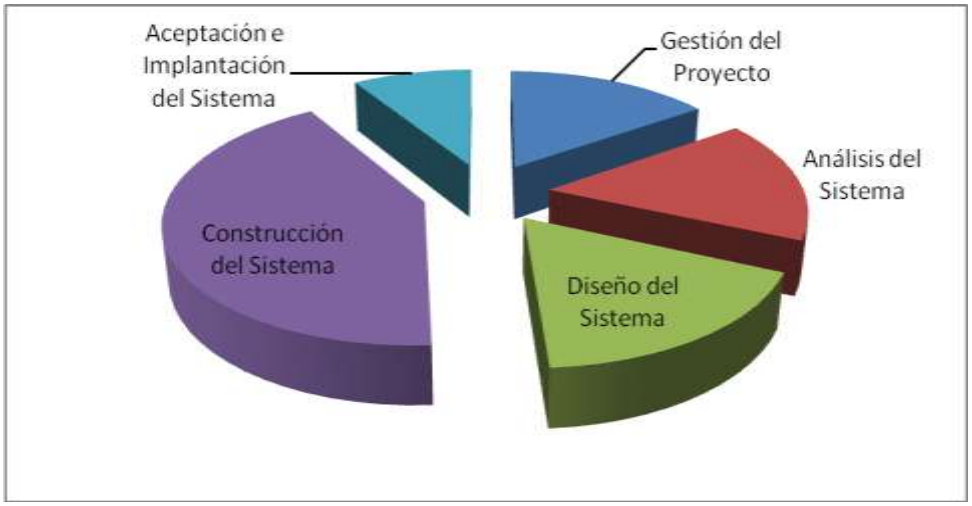


Fig. J.13.- Distribución de horas iniciales

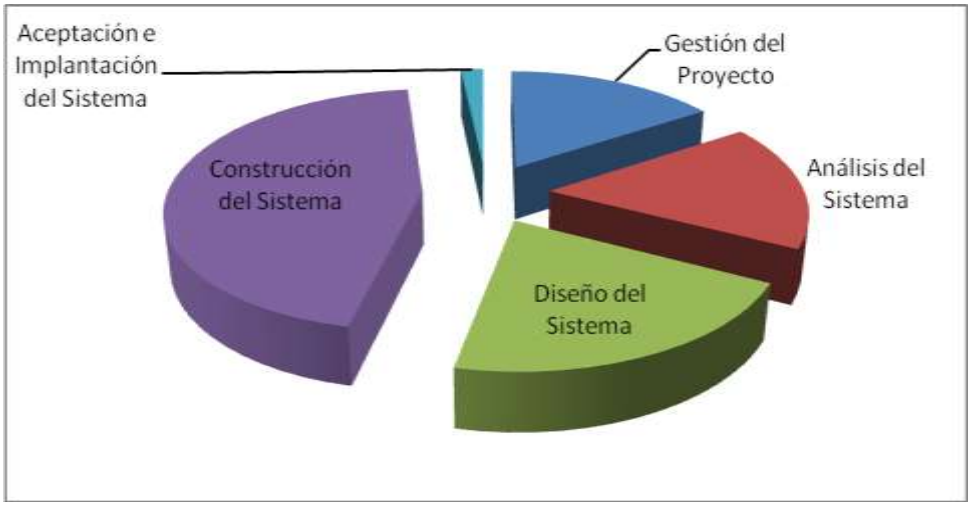


Fig. J.14.- Distribución de horas finales

La fase de Gestión del Proyecto hace mención a todas las tareas de gestión sin incluir el desarrollo de la memoria, ya que como se menciona anteriormente, durará a lo largo de toda la vida del proyecto.

Tanto por ciento del tiempo de cada fase	**Planificación Original**		**Planificación Final**	
	%	**Días**	**%**	**Días**
Gestión del Proyecto	15,28	20	15,73	25
Análisis del Sistema de Información	16,36	22	16,85	27
Diseño del Sistema de Información	17,38	24	20,78	33
Construcción del Sistema de Información	42,03	58	44,94	72
Aceptación e Implantación del Sistema de Información	8,91	12	1,68	3

Una vez observados todos estos datos queda demostrado que no hay excesos en los tiempos de cada una de las fases, sino que queda repartido el tiempo según su envergadura a la hora del desarrollo del proyecto, dando mayor énfasis a las etapas de desarrollo "puro", como son: análisis, diseño y construcción.

El resultado ha sido más que aceptable ya que no ha aparecido demasiada desviación en cuanto a las fases del proyecto. El único punto destacable sería la aceptación e implantación del sistema de información. Esto ha sido debido a que durante la etapa de construcción, ya se hicieron pruebas de implantación, es decir, se publicó la aplicación para posteriormente ponerla a prueba en un servidor IIS (*Internet Information Server*).

ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

J.2.- ASIGNACIÓN DETALLADA DE TAREAS

Al ser un proyecto académico, el proyectando asumirá todos los roles del mismo salvo el rol de Director del Proyecto. Como también es un proyecto de empresa, ocurrirá lo mismo con el Director de Pruebas.

Miembros	Rol
Ignacio Vilalta / Sergio Ilarri	Director / Ponente del Proyecto
Mariola Valiente Clavero	Director de Análisis
Mariola Valiente Clavero	Director de Diseño
Mariola Valiente Clavero	Director de Programación
Ignacio Vilalta / Mariola Valiente	Director / Coordinador de Pruebas

J.3.- SEGUIMIENTO DE TAREAS

Tal y como pasaba en el punto anterior, al ser un proyecto académico, no se ha creído necesario llevar un seguimiento de las tareas exhaustivo, ya que todas las tareas van a ser realizadas por una sola persona: el proyectando.

En proyectos sucesivos sí que será una buena idea ya que habrá más de una persona desarrollando un mismo proyecto y sí que será necesario un control para ver que tareas están hechas y en cuánto tiempo se terminaron.

Esta aplicación es usada en este proyecto debido a que la aplicación necesitará conocer qué trabajo está hecho y el tanto por ciento de los trabajos empezados, pudiendo así hacer los cálculos de horas pertinentes.

J.4.- DIRECCIÓN DE RIESGOS

Este es uno de los apartados más importantes de cualquier proyecto. Siempre es conveniente realizar una buena planificación de la dirección de riesgos para que en el supuesto caso de que ocurra algún tipo de problema o falle algo se pueda actuar de una determinada manera ya contemplada anteriormente dentro de esta sección. Así se pasa a detallar e identificar a continuación los principales riesgos que se pueden encontrar en este proyecto proponiendo un Plan de Dirección de Riesgos a seguir.

J4.1.- Fuentes principales de riesgo

Las fuentes de riesgo más importantes de este proyecto son:

1. Una de las fuentes de riesgo potenciales es la escasa experiencia del proyectando en algunos de los campos que abarca este proyecto. Este posee cierta experiencia en la implementación de aplicaciones de este estilo y poca en realizar un trabajo de las dimensiones e importancia de

este proyecto. Los efectos que tendría la ocurrencia de una situación de estas características en el desarrollo del proyecto son de carácter medio-alto debido a que puede provocar retrasos que, en algunos casos, pueden desembocar en situaciones perjudiciales para el proyecto.

2. Es posible que las fechas que se han estimado para la finalización de cada una de las tareas de las que se compone este proyecto no sean las correctas y por tanto la planificación no sea la apropiada. Si este problema se soluciona a tiempo no supone un riesgo elevado.

3. El alumno realiza un diseño (en cualquiera de los aspectos del mismo) que resulta no ser el adecuado, llevando a que se rehaga parte del trabajo realizado hasta la fecha. Si esto ocurriera supondría efectos bastante graves, ya que se podría perder el resultado correspondiente a muchas horas de trabajo.

4. Aspectos de implementación no tenidos en cuenta al comienzo de este proyecto, que no pueden llevarse a cabo con las tecnologías y recursos disponibles y anteriormente elegidos, conllevando un retraso del trabajo o incluso una crisis.

   El impacto que podría tener este riesgo en el proyecto es elevado ya que se perderían todas las horas invertidas en intentar llevarlo a cabo, pero como dicho proyecto va a ser realizado por y para la empresa, se dispondrá de todo lo necesario para su construcción.

5. Posibles problemas de software que se vean ocasionados por un mal uso de éste en su instalación, configuración o utilización. De la misma manera podría tener lugar un deterioro del mismo. La probabilidad de que ocurra esto es baja y si ocurriera se dispone de copias de los programas y las herramientas necesarias para llevar a cabo el desarrollo del trabajo, por lo que supone un riesgo menor.

6. Es posible que ocurra algún tipo de problema hardware con los equipos que se están utilizando para el desarrollo del presente proyecto. Debido a que los equipos se encuentran en buenas condiciones en su entorno y dando por hecho un buen uso de los mismos por parte del proyectando, no se considera que sea probable un fallo de hardware, aunque es sabido que estas "predicciones" nunca se cumplen.

7. Podría ocurrir que algún miembro del equipo caiga enfermo (proyectando o director/es) o tenga algún accidente en el periodo previamente asignado para la realización del proyecto, de tal manera que impida cumplir las fechas previstas para alguna de las tareas. La posibilidad de que esto ocurra en un periodo de tiempo no superior a cinco meses es baja, por lo que este hecho no supone un riesgo elevado para el correcto desarrollo del proyecto.

8. Este proyecto lo componen, entre muchas otras, algunas actividades que, bajo un punto de vista inicial, no se pueden llevar a cabo sin la

colaboración de terceras personas o entidades ajenas al equipo de desarrollo (por ejemplo: el cliente). El hecho de que, por diversos motivos, esta colaboración no tenga lugar es un riesgo que hay que tener en cuenta dentro de este Plan de Dirección de Riesgos. Las probabilidades de que esto ocurra no son elevadas y, de ocurrir, los efectos producidos no deberían repercutir demasiado en el proyecto.

9. Riesgos propios del ciclo de vida y de la metodología seguidos.

J4.2.- Plan de dirección de riesgos (Plan de Contingencia)

Dentro de este apartado se enumeran las medidas a tomar para solucionar una supuesta situación provocada por alguna de las fuentes de riesgo que se han enumerado anteriormente.

1. Se procederá a la consulta y estudio de documentación relativa al campo en el que el proyectando carezca de experiencia con el fin de minimizar el retraso que supone el desconocimiento de dicho tema. De igual forma se considera una buena opción consultar al Director de proyecto o consultar a otra persona con la suficiente experiencia y conocimientos como para orientar al proyectando y encauzar la situación.
2. Se realizarán los cambios pertinentes en la estimación de la duración de las tareas y en la planificación, de tal manera que la nueva versión se ajuste más fielmente a la realidad. De la misma manera, se intentará acercar lo más posible la realización de las tareas a la planificación para que el impacto provocado por el cambio sea el menor posible. Por último, se tomará buena cuenta de los motivos que han provocado dicho error en la planificación, para que el proyectando no vuelva a realizarlos en los siguientes proyectos.
3. El proyectando cuando realice la revisión de los diseños comprobará si existe algún tipo de error en alguno de ellos que, entre otras cosas, pueda provocar un retraso en el proyecto o incluso tener que rehacer alguna tarea. De ser así se procederá de inmediato a la corrección de dichos fallos con la intención de que estos no afecten a la implementación.
4. Se concertará una reunión urgente con el Director del Proyecto para su consulta acerca del tema y para ponerle solución lo antes posible.
5. Se intentará resolver el problema software acontecido siguiendo los métodos requeridos para ello. Si no se consigue resolver se procederá a reinstalar la herramienta que ha sido dañada lo antes posible, para minimizar el retraso provocado por el incidente.
6. La solución ante este problema puede variar dependiendo del equipo que sufra la avería. En este caso el proyectando se pondría en contacto con el Administrador de Sistemas para que este solventara lo antes posible el problema.

7. Las soluciones a adoptar pueden ir desde rebajar el ritmo de trabajo hasta que se recupere, pasando por congelar todas aquellas tareas que no sean consideradas como críticas para el desarrollo del proyecto.
8. De producirse esta situación, se procedería a concertar una reunión con el Director con la finalidad de informar acerca de la situación acontecida. Posteriormente se realizarían los cambios oportunos dentro del Plan de Proyecto, intentando siempre minimizar los efectos negativos sobre el mismo. No sería necesaria la supresión de la tarea afectada ya que todas ellas pueden seguir realizándose normalmente tras llevar a cabo las pertinentes modificaciones, pero sí que es posible que fuera necesario re-planificar alguna de ellas.
9. Este riesgo no se presupone de gran importancia, ya que existe documentación abundante para poder consultarla.

J.5.- ANÁLISIS Y REGISTRO DE LA INCIDENCIA

Incidencias son aquellos hechos inesperados y anómalos que se presentan durante la realización de las actividades y tareas del proyecto, y que producen desviaciones en la planificación.

J5.1.- Analizar el impacto

En este apartado aparecerán aquellas incidencias que han aparecido a lo largo del proyecto.

Interferencia de otros proyectos (prácticas, trabajos, clases, etc.)

- Debido a que el proyectando tenía dos asignaturas pendientes, aparecieron retrasos con algunas de las tareas realizadas.

  Los retrasos fueron solventados con una mayor carga de trabajo en los días posteriores.

- Antes de que se finalizase el proyecto, el proyectante fue contratado por la empresa para la realización de un proyecto fuera de la ciudad.

  Este hecho supuso retrasos significativos en los tiempos planificados para las diversas etapas del proyecto.

Enfermedad de algún miembro del proyecto (proyectando, director, etc.)

- El proyectando tuvo que faltar varios días al trabajo debido a que se encontraba enfermo.

  Los retrasos fueron solventados con una mayor carga de trabajo en los días posteriores.

- El proyectante tuvo que faltar varios meses al trabajo debido a una operación.

Este hecho supuso retrasos en los tiempos planificados, que fueron solventados continuando el proyecto desde su domicilio; no obstante, complicó las comunicaciones con Director y Ponente.

Días de vacaciones de algún miembro del proyecto

- El proyectando se cogió varios días de vacaciones durante el transcurso de este proyecto.

  Los retrasos fueron solventados con una mayor carga de trabajo en los días posteriores.

Encontrarse alguna necesidad que no estaba contemplada en el análisis

- La tarea del diseño 'Diseño de casos de uso reales' fue la que desencadenó que hubiera que replantearse algunas tareas del análisis. El desencadenante fue el módulo de seguridad.

  Hubo que realizar una reingeniería inversa para el análisis del proyecto, lo que afecta a las siguientes tareas:

  - Análisis de casos de uso
  - Análisis de clases

  Fue necesaria una reunión con el Director para concretar las modificaciones necesarias en los documentos implicados y su posterior modificación.

J5.2.- Propuesta de solución de la incidencia

Las incidencias que han conllevado algún tipo de retraso han tenido consecuencias en las fechas finales de entrega de documentos.

En este proyecto el horario de trabajo ha sido variable pero es posible que en futuros proyectos no lo sea y este tipo de retrasos tengan un impacto mayor.

Una posible solución para este tipo de incidencias sería el conceder un margen mínimo añadido al coste de la tarea para prever este tipo de riesgos.

La incidencia que ha afectado a documentos anteriores al que estaba siendo desarrollado tampoco tuvo impacto en los hitos pero hizo necesaria una reunión con el Director para solventarse. Esta incidencia aumenta ampliamente el coste de horas del proyecto. Se recomienda en futuros proyectos aumentar el margen de horas destinadas al análisis para contemplar los riesgos que puedan encontrarse en fases posteriores.

J5.3.- Registrar la incidencia

Esta tarea se encarga de llevar un control de las incidencias ocurridas, fijando las fechas en las que ocurrieron.

J.6.- GESTIÓN DE CAMBIOS DE REQUISITOS

Durante la gestión del proyecto no se han registrado cambios en la declaración inicial de requisitos verificada por el proyectando y el cliente. En caso de que hubieran

aparecido, habría que haber realizado un estudio de los mismos para poder informar al cliente de qué se podía hacer.

Aunque no haya aparecido ningún cambio de requisitos, sí que cabe destacar que, una vez concluido el proyecto, el Director pidió un estudio de viabilidad para poder incorporar un servicio Web al sistema realizado en el proyecto.

Este servicio Web se encargaría de realizar las tareas correspondientes (acceso, modificación) de las tablas de recursos, clientes y contactos. Esto fue debido a que estas tablas son las más importantes de la empresa y se quería que sólo hubiera una aplicación que realizará estas tareas y no varias como hasta la fecha.

Una vez realizado el estudio, se notificó al director que sí que era posible incluirlo. A su vez, se le proporcionó las funciones necesarias para poder abordar las tareas que el Sistema cumplía sin el servicio Web.

En el momento en el que se finalizó la construcción del servicio Web, se pidió al proyectando que lo incorporara al Sistema a entregar por este. Hubo que realizar ciertas modificaciones en las funciones originales para comunicarse con el servicio, pero sólo fue necesario tres días para la implantación y aceptación de la nueva ampliación del proyecto.

J.7.- REUNIONES DE SEGUIMIENTO

El Director y Ponente del proyecto se han mantenido en contacto con el proyectando para constatar que no se producían retrasos en las fechas de la planificación.

Al comienzo de cada reunión, se ha expuesto la evolución de cada una de las tareas en desarrollo, de tal manera que se mantienen informados del estado del desarrollo del proyecto y valida que se cumplen los plazos.

Al final de cada actividad (de Métrica) se muestran los productos de la misma al Director del Proyecto. Éste será el encargado de notificar al proyectando posibles fallos que hayan podido aparecer en los diferentes documentos.

Tanto la metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento utilizada (Métrica V3), como el plan de mejora de procesos exigido por la empresa (CMMI) implican la elaboración de un elevado número de documentos. No se ha considerado necesario plasmar el contenido de todos ellos en la elaboración de la documentación presentada ante el Tribunal que evalúa el Proyecto Fin de Carrera.

ANEXO K: GLOSARIO

AJAX (JavaScript Asíncrono y XML): técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas. Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, lo que significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones.

Caso de Uso: técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico. Normalmente, en los casos de usos se evita el empleo de jergas técnicas, prefiriendo en su lugar un lenguaje más cercano al usuario final.

Ciclo de Vida: sucesión de pasos a través de los cuales el producto software va progresando. Estos pasos abarcan desde el planteamiento del problema a resolver mediante el producto software, hasta la retirada de dicho producto una vez que ha finalizado su vida operativa

Clases: declaraciones o abstracciones de objetos que definen su forma y comportamiento; de la misma manera, un objeto es una instancia de una clase.

Criptografía: arte o ciencia de cifrar y descifrar información mediante técnicas especiales, empleada frecuentemente para permitir un intercambio de mensajes que sólo puedan ser leídos por personas a las que van dirigidos y que poseen los medios para descifrarlos.

Criptografía Asimétrica: método criptográfico que usa un par de claves para el envío de mensajes. Las dos claves pertenecen a la misma persona a la que se ha enviado el mensaje. Una clave es pública y se puede entregar a cualquier persona, la otra clave es privada y el propietario debe guardarla de modo que nadie tenga acceso a ella. Además, los métodos criptográficos garantizan que esa pareja de claves sólo se puede generar una vez, de modo que se puede asumir que no es posible que dos personas hayan obtenido casualmente la misma pareja de claves.

Criptografía Simétrica: método criptográfico que usa una misma clave para cifrar y descifrar mensajes. Las dos partes que se comunican han de ponerse de acuerdo de antemano sobre la clave a usar. Una vez ambas tienen acceso a esta clave, el remitente cifra un mensaje usándola, lo envía al destinatario, y éste lo descifra con la misma.

C#: lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por *Microsoft* como parte de su plataforma *.NET*, que después fue aprobado como un estándar por la *ECMA* e *ISO.*

Diagrama de Actividades: representa los flujos de trabajo paso a paso, de negocio y operacionales de los componentes en un sistema. Un Diagrama de Actividades muestra el flujo de control general.

Diagrama de Clases: tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema y los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

Diagrama de Componentes: representa cómo un sistema de software se divide en componentes y muestra las dependencias entre estos componentes. Los componentes físicos incluyen archivos, cabeceras, librerías compartidas, módulos, ejecutables, o paquetes.

Diagrama de Gantt: popular herramienta gráfica cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado.

Firma Digital: método criptográfico que asocia la identidad de una persona o de un equipo informático al mensaje o documento. En función del tipo de firma puede, además, asegurar la integridad del documento o mensaje.

Hardware: corresponde a todas las partes físicas y tangibles de una computadora: sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos, etc.

IIS (Internet Information Server): conjunto de servicios para los ordenadores que funcionan con *Windows*. Los servicios que ofrece son: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS. Este servicio convierte a un ordenador en un servidor de Internet o Intranet es decir que en las computadoras que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas Web tanto local como remotamente.

JavaScript: lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas Web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje *Java* y el lenguaje *C*.

MD5 (Algoritmo de Resumen del Mensaje 5): algoritmo de reducción criptográfico de 128 bits. Los resúmenes MD5 se utilizan extensamente en el mundo del software para proporcionar la seguridad de que un archivo descargado de Internet no se ha alterado.

Métrica: metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información, promovida por el Ministerio de Administraciones Públicas del Gobierno de España para la sistematización de actividades del ciclo de vida de los proyectos software en el ámbito de las administraciones públicas. Esta metodología propia está basada en el modelo de procesos del ciclo de vida de desarrollo ISO/IEC 12207 así como en la norma ISO/IEC 15504 SPICE.

Microsoft SQL Server: sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGBD) basado en el lenguaje *Transact-SQL*, y específicamente en *Sybase IQ*, capaz de

poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea.

Microsoft Visual Studio: entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos Windows. Soporta varios lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic .NET, aunque actualmente se han desarrollado las extensiones necesarias para muchos otros.

PKI (Public Key Infrastructure): este término se utiliza para referirse tanto a la autoridad de certificación y al resto de componentes, como para referirse, de manera más amplia y a veces confusa, al uso de algoritmos de clave pública en comunicaciones electrónicas. Este último significado es incorrecto, ya que no se requieren métodos específicos de PKI para usar algoritmos de clave pública.

Plataforma .NET: plataforma de desarrollo software con énfasis en transparencia de redes, con independencia de la plataforma hardware y que permite un rápido desarrollo de aplicaciones.

Programación Orientada a Objetos: paradigma de programación que usa objetos y sus interacciones para diseñar aplicaciones y programas de computadora. Está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, modularidad, polimorfismo y encapsulamiento.

Publicación de un servicio Web: una vez que el sistema a desarrollar haya finalizado, será necesario publicarlo como un servicio Web. Cuando se publica una aplicación, se generan los ficheros propios de la aplicación más unos ficheros de configuración. Todo ello deberá instalarse en el servidor Web.

Servicio Web: conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios Web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet. La interoperabilidad se consigue mediante la adopción de estándares abiertos.

Software: equipamiento lógico o soporte lógico de un computador digital. Comprende el conjunto de los componentes lógicos (aplicaciones informáticas) necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica.

Tablas Maestras: se refiere a la base de datos central de la empresa Comex grupo Ibérica que posee las tablas comunes por todas las aplicaciones.

ANEXO L: CIERRE DEL PROYECTO

Todos los datos que se consideren relevantes serán incluidos en este punto para ayudar en futuros proyectos a mejorar la calidad del software producido. En primer lugar se introducirán las características técnicas y objetivos del proyecto. En segundo lugar se darán datos subjetivos que puedan aportar información relevante para mejorar en la producción del software.

Por lo general, este documento suele quedarse en la empresa y no se le da al cliente. Debido a que este proyecto es especial (Proyecto Fin de Carrera para la Universidad de Zaragoza), se ha creído conveniente entregarlo.

L.1.- FUNCIONALIDAD

Se quiere crear una aplicación que aborde todas las tareas relativas al Departamento de Recursos Humanos de la empresa Comex grupo Ibérica. Además se realizará un módulo que proporcionará seguridad al Sistema.

L.2.- TECNOLOGÍA

El software podrá funcionar en ordenadores de bajas prestaciones, aunque será necesario un sistema operativo *Windows*. La base de datos que almacena la información es *SQLServer*, que evita cargar el servidor y ofrece un excelente rendimiento para las necesidades del proyecto.

L.3.- EQUIPO TÉCNICO

Se ha utilizado el equipo y recursos disponibles por la empresa, sin necesidad de añadir recursos adicionales.

L.4.- FORMACIÓN RECIBIDA

Fue necesaria formación sobre AJAX. El resto de tecnologías utilizadas en este proyecto eran conocidas por el proyectando.

L.5.- PREVISIONES

Las previsiones iniciales se han cumplido, más que por exactitud de las mismas, por la condición y disponibilidad del proyectando. Ante un retraso o dificultad se ha centrado más en el proyecto que en otras de sus tareas durante el periodo que se necesitase, eliminando de esta manera las posibles desviaciones en las previsiones.

L.6.- RESULTADOS

El software desarrollado cumple con las expectativas iniciales. Los documentos han sido la parte más laboriosa del proyecto.

El Director y Ponente del proyecto han cumplido como se esperaba con su labor de seguimiento. La colaboración ha sido satisfactoria ya que se han planificado las reuniones con antelación.

Al finalizar cada una de las reuniones, se realizaba un acta de la misma, para que quedara constancia de los temas tratados.

L.7.- COMPARATIVAS

A continuación se muestra un gráfico que compara la distribución inicial y final, y en la que se pude apreciar la diferencia de horas de cada una de las fases:

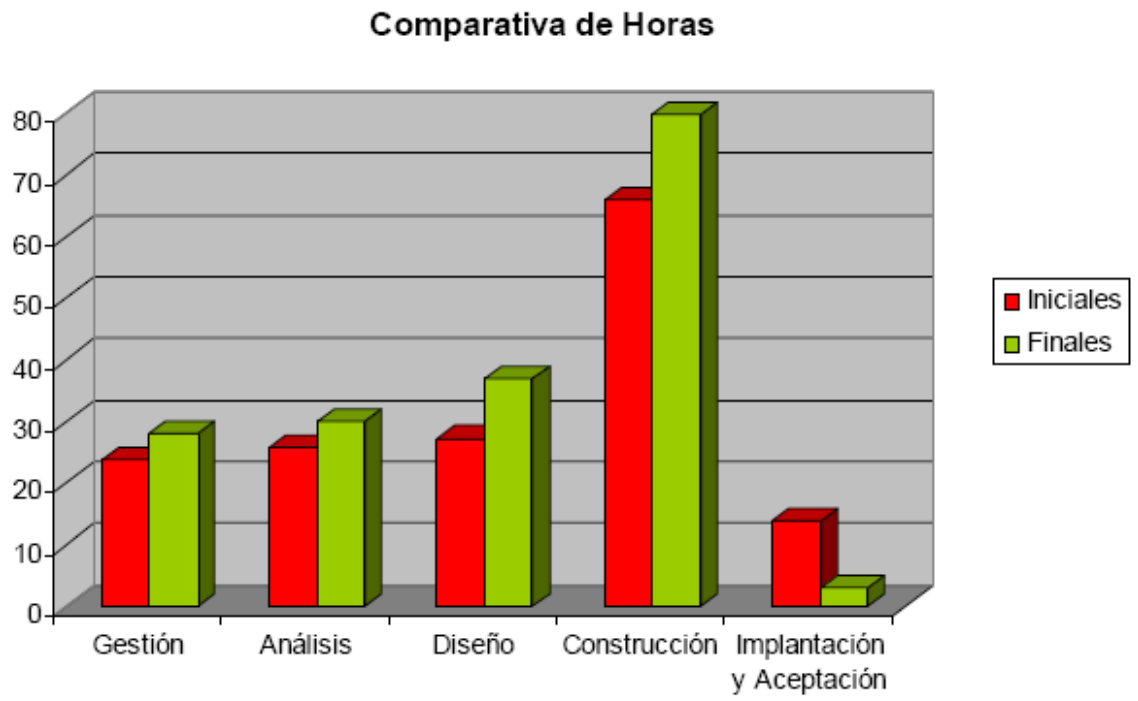


Fig. L.1.- Comparativa de horas

Se observan pequeñas desviaciones en las fases de Gestión y Análisis. No siendo así en el caso de Diseño, Construcción e Implantación y Aceptación.

En la etapa de Diseño hubo que emplear más tiempo debido a las incidencias encontradas en relación al módulo de seguridad.

Las horas de más empleadas en la Construcción las incidencias descritas en J.5, 'Análisis y registro de la incidencia'.

Por último quedaría la Implantación y Aceptación. En este caso, gracias a las pruebas realizadas en la construcción, se pudo ganar el tiempo perdido en las etapas anteriores.

L.8.- DESVIACIONES QUE NO VOLVERÍA A TOMAR

Es posible que la decisión de realizar un diseño en cuatro capas lógicas fuese innecesaria. El desarrollo del código con dicho diseño resulta en algunos casos redundante e ineficiente, aunque le da una mayor legibilidad y modularidad. Dada la complejidad de la aplicación habría bastado con un diseño más sencillo que hubiera hecho más eficiente la aplicación.

Los documentos elaborados me han permitido conocer mejor un sistema de gestión de proyectos (Métrica) al que le no he sabido sacar rendimiento, no sólo porque su complejidad -obliga a tener un conocimiento exhaustivo del mismo-, sino porque no está pensado para un proyecto de estas características.

Sin embargo, no es una decisión errónea haber conocido mejor Métrica, ya que es un comienzo en el trato de este tipo de sistemas por mi parte.