



**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES  
Grado en Ingeniería de Organización Industrial**

# **DESARROLLO DE UN SISTEMA BÁSICO DE INFORMACIÓN WEB PARA UNA EMPRESA CONSULTORA**

**Autor:**

**San José Espinosa, Darío**

**Tutor:**

**Gonzalo Tasis, Margarita  
Departamento de Informática**

**Valladolid, Julio de 2017.**



## **RESUMEN**

La organización y estructuración del trabajo y de las metodologías empleadas por una PYME son pilares fundamentales sobre los que cimentar su sostenibilidad empresarial. En este sentido han aparecido diversas herramientas de gestión de información que facilitan la adecuación efectiva de todos los recursos disponibles y proponen un entorno unificado de trabajo.

En este proyecto se abarcará el diseño de un sistema básico de información web para una PYME dedicada a la consultoría. Se diferenciarán tres partes estructurales: en la primera, se abordará la presentación de la empresa describiendo el sector laboral en el que actúa y sus metodologías de trabajo; en la segunda, se explicará el desarrollo empleado para el diseño y construcción del sistema de información web; y en la tercera, se describirán las pruebas realizadas, el manual de usuario y las conclusiones finales.

## **PALABRAS CLAVE**

SISTEMA, CONSULTORÍA, BASE DE DATOS, RELACIÓN, USUARIO.



# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO 1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA .....</b>	<b>13</b>
1.1 Descripción de la empresa y su sector.....	15
1.2 Metodologías utilizadas actualmente por la empresa. ....	17
1.3 Motivación para la implantación de un sistema básico de información web. ....	19
1.4 Diseño Centrado en el Usuario (DCU).....	20
<b>CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DE USUARIO.....</b>	<b>21</b>
2.1 Análisis de Usuarios.....	23
2.1.1 Relación de puestos de trabajo de la empresa .....	23
2.1.2 Usuarios tipo de la aplicación .....	28
<b>CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE TAREAS.....</b>	<b>29</b>
3.1 Tareas del módulo de Certificadora.....	31
3.2 Tareas del módulo de Cliente.....	32
3.3 Tareas del módulo de Organismo .....	33
3.4 Tareas del módulo de Empleado .....	35
3.5 Tareas del módulo de Proyecto.....	36
<b>CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE REQUISITOS .....</b>	<b>39</b>
4.1 Requisitos Funcionales.....	41
4.2 Requisitos No Funcionales .....	47
<b>CAPÍTULO 5. PRIMER PROTOTIPO Y EVALUACIÓN DE USUARIOS .....</b>	<b>49</b>
5.1 Prototipo y Evaluación de Usuarios.....	51
<b>CAPÍTULO 6. DIAGRAMA DE PANTALLAS Y TECNOLOGÍA EMPLEADA.....</b>	<b>71</b>
6.1 Diagrama de Pantallas. ....	73
6.2 Tecnología empleada.....	75
6.3 Otra tecnología empleada. ....	77
<b>CAPÍTULO 7. PANTALLAS HTML Y PROGRAMAS PHP.....</b>	<b>79</b>
7.1 Introducción HTML5 y PHP. ....	81
7.2 Pantallas HTML. ....	85
7.3 Programas PHP. ....	97

<b>CAPÍTULO 8.</b>	<b>DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.</b>	<b>107</b>
8.1	Modelo Conceptual de Datos.	110
8.2	Modelo Lógico de Datos.	125
8.3	Restricciones de Integridad.	129
8.4	Sentencias SQL.	130
<b>CAPÍTULO 9.</b>	<b>PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.</b>	<b>135</b>
9.1	Pruebas sobre sentencias SQL.	137
9.2	Pruebas sobre documentos HTML.	138
9.3	Pruebas sobre programas PHP.	139
<b>CAPÍTULO 10.</b>	<b>MANUAL DE USUARIO.</b>	<b>141</b>
10.1	Manual Nueva Entrada de Datos.	143
10.2	Manual Consulta de Datos.	145
10.3	Manual Modificación de Datos.	148
<b>CONCLUSIONES</b>		<b>151</b>
	Conclusiones	153
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>		<b>155</b>

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación de puestos de trabajo 1.....	24
Tabla 2. Relación de puestos de trabajo 2.....	24
Tabla 3. Relación de puestos de trabajo 3.....	25
Tabla 4. Relación de puestos de trabajo 4.....	26
Tabla 5. Relación de puestos de trabajo 5.....	26
Tabla 6. Relación de puestos de trabajo 6.....	27
Tabla 7. Relación de puestos de trabajo 7.....	28
Tabla 8. Tareas del módulo de Certificadora .....	31
Tabla 9. Tareas del módulo de Cliente .....	33
Tabla 10. Tareas del módulo de Organismo.....	35
Tabla 11. Tareas del módulo de Empleado.....	36
Tabla 12. Tareas del módulo de Proyecto .....	38
Tabla 13. Evaluación Usuarios Acceso al Sistema .....	52
Tabla 14. Evaluación Usuarios Nueva Entrada .....	53
Tabla 15. Evaluación Usuarios Modificaciones.....	55
Tabla 16. Evaluación Usuarios Nuevo Proyecto.....	56
Tabla 17. Evaluación Usuarios Nuevo Cliente.....	57
Tabla 18. Evaluación Usuarios Nuevo Empleado .....	58
Tabla 19. Evaluación Usuarios Nuevo Contacto .....	59
Tabla 20. Evaluación Usuarios Nuevo Organismo .....	60
Tabla 21. Evaluación Usuarios Consulta Clientes.....	61
Tabla 22. Evaluación Usuarios Consulta Proyecto.....	62
Tabla 23. Evaluación Usuarios Consulta Empleado .....	63
Tabla 24. Evaluación Usuarios Modificación Cliente.....	64
Tabla 25. Evaluación Usuarios Modificación Proyecto .....	65
Tabla 26. Evaluación Usuarios Modificación Contacto.....	66
Tabla 27. Evaluación Usuarios Modificación Usuarios.....	67
Tabla 28. Evaluación Usuarios Nuevo Presupuesto .....	69
Tabla 29. Relaciones entre entidades .....	116
Tabla 30. Atributos Contrato Cliente .....	117
Tabla 31. Atributos Cliente .....	117
Tabla 32. Atributos Contacto Cliente .....	118
Tabla 33. Atributos Empleado .....	118
Tabla 34. Atributos Contrato Empleado.....	119
Tabla 35. Atributos Organismo .....	119
Tabla 36. Atributos Contacto Organismo .....	120
Tabla 37. Atributos Informe Motivado .....	120
Tabla 38. Atributos Línea de Ayuda .....	121

Tabla 39. Atributos Certificadora.....	121
Tabla 40. Atributos Proyecto.....	122
Tabla 41. Atributos Proyecto DF.....	122
Tabla 42. Atributos Presupuesto.....	123
Tabla 43. Atributos Factura.....	124

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Módulo de Cliente.....	32
Ilustración 2. Módulo de Organismo .....	33
Ilustración 3. Módulo de Empleado .....	35
Ilustración 4. Módulo de Proyecto.....	37
Ilustración 5. Módulos del sistema .....	41
Ilustración 6. Prototipo Acceso al Sistema .....	52
Ilustración 7. Prototipo Nueva Entrada.....	53
Ilustración 8. Prototipo Realizar Consulta .....	54
Ilustración 9. Prototipo Modificaciones .....	55
Ilustración 10. Prototipo Nuevo Proyecto .....	56
Ilustración 11. Prototipo Nuevo Cliente .....	57
Ilustración 12. Prototipo Nuevo Empleado.....	58
Ilustración 13. Prototipo Nuevo Contacto.....	59
Ilustración 14. Prototipo Nuevo Organismo.....	60
Ilustración 15. Prototipo Consulta Clientes .....	61
Ilustración 16. Prototipo Consulta Proyecto .....	62
Ilustración 17. Prototipo Consulta Empleados.....	63
Ilustración 18. Prototipo Modificación Cliente .....	64
Ilustración 19. Prototipo Modificación Proyecto .....	65
Ilustración 20. Prototipo Modificación Contacto.....	66
Ilustración 21. Prototipo Modificación Empleado .....	67
Ilustración 22. Prototipo Nuevo Presupuesto.....	68
Ilustración 23. Diagrama de Pantallas Inicio y Nueva Entrada.....	73
Ilustración 24. Diagrama de Pantallas Realizar Consulta .....	74
Ilustración 25. Diagrama de Pantallas Modificaciones .....	74
Ilustración 26. Logo HTML5.....	75
Ilustración 27. Logo PHP.....	76
Ilustración 28. Logo MySQL .....	77
Ilustración 29. Logo CSS3.....	77
Ilustración 30. Logo JavaScript .....	78
Ilustración 31. Estructura doc HTML.....	81
Ilustración 32. Estructura doc HTML5 .....	82
Ilustración 33. Estructura PHP 1 .....	83
Ilustración 34. Estructura PHP 2 .....	84
Ilustración 35. Estructura PHP 3 .....	84
Ilustración 36. Pantalla HTML Acceso al Sistema.....	86
Ilustración 37. Pantalla HTML Nueva Entrada .....	87

Ilustración 38. Pantalla HTML Nuevo Cliente.....	87
Ilustración 39. Pantalla HTML Nuevo Proyecto .....	88
Ilustración 40. Pantalla HTML Realizar Consulta.....	89
Ilustración 41. Pantalla HTML Consulta Cliente.....	90
Ilustración 42. Pantalla HTML Consulta Proyecto .....	91
Ilustración 43. Pantalla HTML Modificaciones.....	94
Ilustración 44. Pantalla HTML Modificación Cliente .....	95
Ilustración 45. Pantalla HTML Modificación Proyecto .....	96
Ilustración 46. Formulario Nuevo Proyecto .....	98
Ilustración 47. Pantalla respuesta PHP Nuevo Proyecto.....	98
Ilustración 48. Formulario Consulta Proyecto .....	100
Ilustración 49. Pantalla respuesta PHP Consulta Proyecto.....	101
Ilustración 50. Formulario Modificación Proyecto.....	105
Ilustración 51. Pantalla respuesta PHP Modificación Proyecto .....	106
Ilustración 52. Modelo Conceptual de Datos .....	111
Ilustración 53. MCD Atributos 1 .....	112
Ilustración 54. MCD Atributos 2 .....	112
Ilustración 55. MCD Atributos 3 .....	113
Ilustración 56. MCD Atributos 4 .....	113
Ilustración 57. MCD Atributos 5 .....	114
Ilustración 58. MCD con Cardinalidades .....	116
Ilustración 59. Ejemplo Modelo Lógico de Datos.....	125
Ilustración 60. Modelo Lógico de Datos .....	128
Ilustración 61. Manual de Usuario Pantalla Acceso .....	143
Ilustración 62. Manual de Usuario Nueva Entrada .....	143
Ilustración 63. Manual de Usuario Nuevo Cliente.....	144
Ilustración 64. Manual de Usuario Nuevo Organismo .....	144
Ilustración 65. Manual de Usuario pantalla de respuesta Nueva Entrada .....	145
Ilustración 66. Manual de Usuario Realizar Consulta.....	145
Ilustración 67. Manual de Usuario Consulta de Datos Forma 1.....	146
Ilustración 68. Manual de Usuario pantalla respuesta Consulta de Datos Forma 1 .....	146
Ilustración 69. Manual de Usuario Consulta de Datos Forma 2.....	147
Ilustración 70. Manual de Usuario pantalla respuesta Consulta de Datos Forma 2 .....	148
Ilustración 71. Manual de Usuario Modificaciones.....	149
Ilustración 72. Manual de Usuario Modificación de Cliente.....	149
Ilustración 73. Manual de Usuario Modificaciones Cliente 2 .....	150
Ilustración 74. Manual de Usuario Mensaje de Alerta.....	150
Ilustración 75. Manual de Usuario pantalla respuesta Modificación Cliente .....	150

# INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Gestionar se define como “ocuparse de la administración, organización y funcionamiento de una empresa, actividad económica u organismo” [1], mientras que un “Sistema de Gestión” es “un conjunto de reglas y principios relacionados entre sí de forma ordenada que contribuyen a la gestión de procesos generales o específicos de una organización” [2].

Existen diferentes formas para llevar a cabo el diseño de un sistema de gestión enfocado a una PYME, destacando entre todas las que se sirven de herramientas informáticas por medio tanto de soluciones globales como individuales. Se trata de herramientas digitales destinadas a mejorar la eficiencia en el manejo de la información asociada al ámbito empresarial.

Por tanto, el punto de partida deberá ser el estudio pormenorizado del sector laboral de aplicación de la herramienta de gestión con el objetivo de esclarecer qué tipo de información, sobre qué tipo de agentes actúa y en qué volumen deberá ser manejada.

Asimismo, de forma paralela al estudio de la información implicada y sus características, se deberá llevar a cabo el análisis de la empresa destinataria del producto con el fin de caracterizar los procesos y metodologías propias que se ponen en práctica, para de esa manera alinear los objetivos de la herramienta con los objetivos de la empresa.

Se pueden encontrar diversos estudios que ratifican las ventajas de implantar un sistema básico de información web. Todos coinciden en que la unificación de la información bajo un mismo entorno que trabaje en tiempo real facilitará, por un lado, la toma de decisiones tanto para los gerentes como para los mandos intermedios y, por otro, la fluidez de dicha información entre los diferentes departamentos empresariales.

El presente proyecto tiene como objetivos principales:

- Dotar a la herramienta de la mayor aplicabilidad posible de manera sencilla e intuitiva.
- Mejorar la eficiencia de las metodologías laborales implementadas en la empresa.
- Establecer formatos normalizados de tratamiento de la información para facilitar el acceso y comprensión de la misma por parte todos los trabajadores.
- Desarrollar la herramienta de forma escalable para que en un futuro inmediato permita la inclusión de nuevos procesos y funcionalidades.

La consecución de estos objetivos permitirá una innovación, mejora y aprendizaje continuo que repercutirá en un desarrollo empresarial sostenible.

Para lograr los objetivos marcados, el trabajo de fin de grado se ha estructurado mediante una división clásica por capítulos.

En el primer capítulo se tratará de llevar a cabo la caracterización completa de la PYME objetivo. Se describirán el ámbito laboral de actuación, así como los agentes implicados y las metodologías o herramientas que utilizan actualmente.

En los siguientes capítulos, nos encontraremos con el desarrollo completo de la herramienta desde la fase de análisis (requisitos funcionales y no funcionales, tareas, usuarios potenciales, etc.) hasta la fase de diseño completo (pantallas, ficheros creados y diseño propio de la base de datos).

Para terminar, en los últimos capítulos procederemos a explicar la batería de pruebas realizadas, simulación de casos de uso y la redacción del Manual de Usuario de la herramienta.

Cabe destacar que el desarrollo de un sistema de información web es una tarea propia de la ingeniería informática y no de la ingeniería de organización, aunque los objetivos sean compartidos desde el punto de vista de gestión de información.

Asimismo, las tecnologías empleadas no son impartidas con detalle en el reparto de asignaturas del grado de Ingeniería de Organización Industrial, por lo que existe un esfuerzo añadido en el aprendizaje de dichas tecnologías (programación html, programación php).

Además, aunque se reciben nociones básicas sobre la creación y funcionamiento de las bases de datos, la modelización y sección de la BBDD de este proyecto excede de manera notable la complejidad tratada en clase.

El desarrollo de este sistema de información ha sido posible gracias a la cesión de una Máquina Virtual por parte de la Escuela de Ingeniería Informática de la Universidad de Valladolid.

# CAPÍTULO 1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA



## 1.1 Descripción de la empresa y su sector.

### Sector de la consultoría

La empresa que nos compete en este proyecto se enmarca dentro del sector de la **consultoría**. Este sector está caracterizado por la prestación de servicios de asesoramiento a empresas y entes públicos en diferentes áreas de especialización sobre las cuáles, tanto los conocimientos como la preparación de la empresa consultora, puedan significar una ventaja competitiva. [3]

Este sector trata de satisfacer dos grandes requisitos para garantizar el éxito: la anticipación a los demás y la elección correcta del camino a seguir. La consultoría proporciona conocimientos y capacidades, tanto de tipo técnico como de negocio, para resolver problemas prácticos en la operativa y en la estrategia de las empresas que necesiten asesoramiento en el camino de la excelencia empresarial. Al no formar parte de la empresa, el consultor cubre el papel externo a la organización proporcionando una visión global que no está condicionada por su propia dinámica y sus circunstancias.

De esta manera, pueden ayudar a las empresas con soluciones a problemas concretos, con la consecución de los objetivos marcados en la estrategia de la compañía o mejorando la gestión y prácticas de la misma para conseguir un alto rendimiento laboral.

Hoy en día el sector de la consultoría está muy atomizado. Aunque siguen existiendo grandes consultoras generalistas implantadas por todo el mundo que han adquirido una importante relevancia económica y social (Price Waterhouse Coopers, Deloitte, etc.), encontramos otro estrato dentro del sector mucho más especializado gracias a la aparición de las nuevas tecnologías y su implementación en la gran mayoría de los procesos de organización.

Así, dentro del sector de la consultoría existe una gran variedad de campos de actuación: TIC, Gestión, Estrategia Financiera, Estrategia de Marketing, Recursos Humanos, etc. Sin embargo, actualmente se está extendiendo el término de empresa consultora hacia sectores donde tradicionalmente no era utilizado: Ingeniería, Inmobiliario, etc.

Detrás de las grandes consultoras que utilizan su volumen de recursos como atractivo laboral, se posicionan la mayoría de empresas de este sector que se sirven de su mayor especialización para acceder al mercado.

En este grupo de PYMES de consultoría es donde se posiciona **SUTO GESTIÓN S.L.**, la empresa objeto del trabajo que nos ocupa.

## Descripción de la empresa

SUTO GESTIÓN S.L., en adelante SUTO, es una PYME establecida en Castilla y León y perteneciente al sector de la consultoría.

Fundada en 2011 por dos socios que, ya perteneciendo a este sector de la mano de otra empresa, deciden dar el salto y constituirse de manera independiente para poner en práctica la experiencia adquirida durante más de 20 años.

Desde los primeros pasos en el mercado laboral, SUTO decide formar su equipo de trabajo rodeándose de técnicos multidisciplinares en posesión de un título superior y con capacidades y aptitudes que permitan su integración en un sector tan complicado como el de la consultoría.

Empezaron con un grupo de 5 trabajadores, incluyendo los socios, y bajo la filosofía de “cooperación absoluta” que invitaba a cooperar entre los trabajadores en cualquiera de las situaciones potenciales sin obviar el liderazgo que todo equipo necesita y que los socios han llevado a cabo desde el principio.

Estos trabajadores estaban divididos en: departamento administrativo y financiero (formado por un trabajador), un departamento de marketing y un departamento técnico, que se servían de los 4 trabajadores restantes repartiendo esfuerzos donde fuese necesario.

En grandes rasgos, los comienzos se asemejan a los de muchas pequeñas empresas que nacen con muchas ganas de trabajar y proponen una metodología diferente a sus empresas de origen que les permita adquirir un hueco de mercado. Sin embargo, y pese a la situación económica en la que nos hemos visto envueltos, el afán del trabajo bien hecho ha permitido a SUTO crecer de manera paulatina pero constante hasta un total de 11 trabajadores a fecha de 2017.

Se trata de una consultoría especializada en la consecución de ayudas promovidas por entes públicos y privados destinadas a la realización de actividades de I+D+i y en la consecución de las Deducciones Fiscales derivadas de las mismas actividades. De esta manera, necesita de un equipo de trabajo focalizado en las nuevas tecnologías, en los nuevos métodos productivos y, en definitiva, en el desarrollo tecnológico en general.

No obstante, la cartera de productos ofrecidos por SUTO es mucho más amplia:

- Servicios Financieros: Ayudas (ya mencionadas), Deducciones Fiscales por I+D, por Innovación o por Medio Ambiente, Patent Box.
- Servicios Energéticos: Optimización de la Facturación, Auditorías Energéticas, Gestión Energética, Certificación Energética y Análisis Termográfico.
- Servicios Informáticos: Gestión de redes tanto Windows como Mac.

**SUTO**, cuya sede principal se encuentra en Laguna de Duero (Valladolid), apostó desde el principio por el mercado local y regional, dada su localización y la pertenencia del equipo a esta región. Pero el sector de la consultoría no permite el acomodo de ninguno de sus integrantes, por lo que poco a poco y a raíz de la naturaleza del trabajo prestado, se fueron adquiriendo proyectos de índole nacional (repercusión en el Estado Nacional) así como europeos o internacionales. Como ejemplo cabe destacar la participación exitosa con varios proyectos en el Programa LIFE de la Unión Europea, destinado de forma exclusiva al medio ambiente.

Después del esfuerzo realizado para permitir la supervivencia de la empresa compaginando el mercado reducido (regional) con el expandido (nacional, internacional), han conseguido dotar a la compañía de una fuerza y presencia reconocida por sus competidores.

La filosofía de trabajo que persiguen, en sus propias palabras, es realizar un trabajo con la máxima calidad posible en el menor tiempo posible. Bajo esa premisa se dirige todo el trabajo y así se diseñan las metodologías que han de seguir.

Se trata de una empresa en continuo crecimiento que cimenta dicha evolución en el trato con el cliente y la calidad del servicio ofrecido. Sus expectativas de crecimiento sitúan la previsión de trabajadores en cerca de los 17 para 2020.

Es por esto que, junto con la gran diversidad de servicios ofertados interrelacionados entre sí, podemos concluir que el sistema de información propuesto será una gran ayuda para fomentar el desarrollo y eficiencia de la empresa.

## 1.2 Metodologías utilizadas actualmente por la empresa.

En este apartado se tratarán de exponer los métodos de trabajo que emplea SUTO, así como de su sistema de respuesta ante situaciones que requieren de consulta de información común entre diferentes departamentos.

En primer lugar, entra en escena la labor propia de marketing mediante la cual se ofertan los servicios disponibles a diferentes empresas con naturaleza innovadora. En colaboración con diferentes asociaciones empresariales, como por ejemplo la asociación de Empresa Familiar de Castilla y León (EFCL) u otras similares, se posibilita el acercamiento entre las partes.

La ventaja competitiva de SUTO no depende de su oferta sobre el precio, pues juegan en desventaja sobre empresas consultoras mucho más grandes que se diferencian con esa estrategia. En compensación, se propone una calidad excelente del trabajo ofertado y un contrato de colaboración que perdure en el tiempo y que fomente el crecimiento tanto del cliente como de SUTO.

De esta manera, el objetivo del marketing de la empresa pasa por adquirir la exclusividad para proyectos específicos, conseguir un resultado exitoso en la gestión del mismo y las ayudas a las que pueda optar, y mantener la relación laboral para proceder con las deducciones fiscales derivadas de dichos proyectos.

Para conseguir la exclusividad se propone una reunión de contacto, mediante la cual se exponen, de forma generalizada, las actuaciones pasadas y previstas del cliente en materia de innovación o desarrollo tecnológico que faciliten la prestación de un servicio completamente personalizado.

Una vez se dispone de la exclusividad del proyecto, aparece la función del departamento administrativo encargado de la redacción del contrato de colaboración en el que se incluyen las cláusulas necesarias para garantizar la confidencialidad de la información. Esta confidencialidad se convierte en indispensable pues los proyectos objeto de trabajo indagan en investigaciones sobre novedades reales y palpables en diferentes sectores, es decir, comparten su “know-how” con SUTO.

En este punto, cuando ya se ha tramitado la firma del contrato y ha comenzado la relación laboral, aparece la tarea propia del departamento técnico que consiste en la preparación de la documentación necesaria que la línea de ayuda precise. En grandes rasgos, podemos dividir dicha documentación en: Memoria descriptiva de la actuación prevista, Memoria económica de dicha actuación, Acopio de documentación acreditativa tanto de la capacidad tecnológica de la empresa como de los trabajadores de ésta, Demostración de la solvencia y estabilidad financiera de la empresa y actualidad de sus permisos medioambientales.

Todas estas tareas se caracterizan por la bidireccionalidad en el trato con el cliente, pues tanto SUTO necesitará pedir información como la empresa se apoyará en la experiencia de los técnicos de la consultora. Es por ello por lo que la inteligencia emocional se “premia” de manera indirecta dentro de un sector como este, pues de ese trato depende la colaboración futura con el mismo cliente u otros a los que pueda recomendar el servicio.

El momento de máximo tráfico de información es precisamente este de la preparación de la documentación. Actualmente, SUTO cuenta con un servidor propio al cual están conectados de manera local todos los equipos de la oficina. Dicho servidor sirve de fuente y almacén de información con un formato de carpetas y archivos donde se recoge todo el proceso, desde los primeros borradores hasta toda la documentación administrativo-legal requerida.

Durante el segundo año de vida de la empresa, decidieron probar la instalación de una base de datos diseñada por un trabajador propio utilizando Microsoft Access, pero el volumen de trabajo acabó por imposibilitar su adaptación completa y funcional y finalmente se desechó la idea.

Si existe algún requisito de información concreto, como puede ser las fechas de inicio y finalización de los proyectos, el demandante de la información deberá acceder al archivo concreto donde se encuentre la memoria descriptiva y de ahí extraer el dato que necesita. Aunque la transversalidad de la información no tiene el mismo volumen que en una gran empresa, la implantación de una herramienta como la que se propone en este proyecto aumentaría de forma considerable la eficiencia del trabajo y, además, evitaría la duplicidad de información que tanto repercute en el tiempo de prestación del servicio.

El último paso del método de trabajo seguido, es el de la unificación de los informes para facilitar su localización en caso de necesidad futura y el seguimiento de los trámites solicitados hasta la resolución de la línea de ayuda, también llevados a cabo por el departamento técnico.

En conclusión, se puede afirmar que el método de trabajo seguido por SUTO asegura un resultado plenamente satisfactorio en términos de calidad, pero es susceptible de mejorar añadiendo herramientas colindantes que aumenten el rendimiento de las tareas relacionadas con el acceso y tratamiento de la información.

## 1.3 Motivación para la implantación de un sistema básico de información web.

En este apartado se expondrán de forma resumida la motivación y las razones que llevan a la empresa a implantar un sistema básico de información web:

- Necesidad de evolución tecnológica eliminando el manejo de papel.
- Unificación del entorno de consulta de información.
- Mejora de la eficiencia en la gestión de información transversal.

- Implicación por parte de todos los trabajadores en el mantenimiento de la información almacenada.
- Eliminar la duplicidad de información.
- Conseguir un entorno que simplifique las metodologías de trabajo empleadas.

Este conjunto de razones, unido al énfasis que pone la empresa en la evolución tecnológica, constituyen razones de peso suficiente para abordar la creación e implantación de un sistema básico de información web.

## 1.4 Diseño Centrado en el Usuario (DCU).

Para el desarrollo completo del sistema básico de información web objeto de este proyecto, se han seguido las directrices marcadas por el **Diseño Centrado en el Usuario (DCU)**.

Este diseño trata de ser una aproximación al diseño de sistemas interactivos que parte de la máxima de “quien mejor conoce un servicio son los usuarios” [4].

Esta máxima marca una serie de pautas o principios básicos que son los pilares sobre los que se construye el modelado del sistema. Esos principios básicos son:

- La gente que usa un producto o servicio conoce sus necesidades, sus objetivos y sus preferencias.
- El diseñador debe analizar y descubrir necesidades, objetivos y preferencias y diseñar un producto o servicio que los satisfaga.
- Los usuarios deben participar en todas las fases.

En este contexto aparecen las tareas de un proceso DCU, resumidas en:

- Análisis de Usuarios
- Análisis de Tareas
- Especificación de Requisitos

Aunque la metodología descrita es mucho más compleja y completa que lo expuesto en este apartado, cabe destacar que se ha seguido en la medida en que le ha sido posible al alumno dado que sus conocimientos informáticos previos son limitados.

Estas han sido las pautas seguidas a lo largo de la memoria. Continúa inmediatamente en el capítulo 2. Análisis de Usuario.

# **CAPÍTULO 2.**

# **ANÁLISIS DE USUARIO**



Durante este capítulo se abordará la caracterización de un usuario tipo al que va dirigido el producto y la creación del primer prototipo no operativo, el cual será evaluado por los trabajadores de la empresa.

El fin último del capítulo es conseguir un prototipo altamente fiable que sirva como punto de partida en el diseño y desarrollo de la herramienta. Para dicho fin, es necesaria una colaboración plena de los trabajadores pues son los usuarios finales del sistema y quienes pueden promover cambios que mejoren su experiencia.

## 2.1 Análisis de Usuarios

Establecer las características comunes entre los usuarios potenciales de una herramienta de gestión, constituye un paso fundamental previo al diseño de la misma. No sería lo mismo diseñar un sistema para trabajadores expertos en informática, que diseñarla para los cuales la informática es un medio para conseguir un fin y que no necesitan dominar las tareas informáticas.

Para empezar con el análisis, se establece una hoja de ruta con preguntas guía acerca de los trabajadores y que servirán para obtener un usuario tipo.

El número de trabajadores sobre el que se promueve la caracterización del usuario tipo incluye un total de 7. En base a sus respuestas e intentando unificar las preguntas a responder, se creará un “usuario medio” que servirá como usuario final de la herramienta.

### 2.1.1 Relación de puestos de trabajo de la empresa

#### Trabajador 1. Socio fundador de SUTO

Pregunta	Respuesta
Edad del trabajador	30-45
Titulación académica	Licenciado
Interés en temas informáticos	Alto
Manejo de programas informáticos	Alto

Manejo de lenguajes de programación	Alto
Manejo de sistemas de gestión informatizados	Alto
Necesidad de implantar una herramienta de estas características	Alta
Experiencia de uso con programas similares	Insatisfactoria, insuficiente

Tabla 1. Relación de puestos de trabajo 1

### **Trabajador 2. Responsable del Departamento Administrativo-Financiero**

Pregunta	Respuesta
Edad del trabajador	30-45
Titulación académica	Licenciado
Interés en temas informáticos	Bajo
Manejo de programas informáticos	Medio
Manejo de lenguajes de programación	Bajo
Manejo de sistemas de gestión informatizados	Bajo
Necesidad de implantar una herramienta de estas características	Alta
Experiencia de uso con programas similares	Desconfianza de uso eficiente

Tabla 2. Relación de puestos de trabajo 2

**Trabajador 3. Responsable del Equipo Técnico.**

Pregunta	Respuesta
Edad del trabajador	30-45
Titulación académica	Ingeniero
Interés en temas informáticos	Medio
Manejo de programas informáticos	Alto
Manejo de lenguajes de programación	Bajo
Manejo de sistemas de gestión informatizados	Medio
Necesidad de implantar una herramienta de estas características	Alta
Experiencia de uso con programas similares	Insatisfactoria, sin utilidad real

*Tabla 3. Relación de puestos de trabajo 3*

**Trabajador 4. Miembro Equipo Técnico y Responsable de Servicios Informáticos.**

Pregunta	Respuesta
Edad del trabajador	30-40
Titulación académica	Ingeniero
Interés en temas informáticos	Alto
Manejo de programas informáticos	Alto
Manejo de lenguajes de programación	Alto
Manejo de sistemas de gestión informatizados	Alto

Necesidad de implantar una herramienta de estas características	Alta
Experiencia de uso con programas similares	Satisfactoria, considera obligatorio evolucionar hacia ese tipo de soluciones

Tabla 4. Relación de puestos de trabajo 4

**Trabajador 5. Miembro Equipo Técnico.**

Pregunta	Respuesta
Edad del trabajador	30-40
Titulación académica	Licenciado
Interés en temas informáticos	Bajo
Manejo de programas informáticos	Medio
Manejo de lenguajes de programación	Bajo
Manejo de sistemas de gestión informatizados	Bajo
Necesidad de implantar una herramienta de estas características	Alta
Experiencia de uso con programas similares	Satisfactoria, aunque son poco intuitivos

Tabla 5. Relación de puestos de trabajo 5

**Trabajador 6. Miembro del Equipo Técnico.**

Pregunta	Respuesta
Edad del trabajador	40-55
Titulación académica	Licenciado técnico
Interés en temas informáticos	Bajo
Manejo de programas informáticos	Medio
Manejo de lenguajes de programación	Bajo
Manejo de sistemas de gestión informatizados	Bajo
Necesidad de implantar una herramienta de estas características	Alta
Experiencia de uso con programas similares	Insatisfactoria, de uso ineficiente

*Tabla 6. Relación de puestos de trabajo 6*

**Trabajador 7. Miembro del Equipo Técnico.**

Pregunta	Respuesta
Edad del trabajador	30-45
Titulación académica	Ingeniero
Interés en temas informáticos	Medio
Manejo de programas informáticos	Medio
Manejo de lenguajes de programación	Bajo
Manejo de sistemas de gestión informatizados	Medio

Necesidad de implantar una herramienta de estas características	Alta
Experiencia de uso con programas similares	Satisfactoria, acostumbrado a trabajar con estas herramientas

Tabla 7. Relación de puestos de trabajo 7

## 2.1.2 Usuarios tipo de la aplicación

Una vez obtenidas las respuestas de los trabajadores, podemos dividir la caracterización en dos tipos de usuarios que representen el conjunto de usuarios potenciales del sistema de información web.

### Rol de Administrador

Corresponde con los usuarios que han mostrado mayor conocimiento e interés sobre los temas informáticos y que tanto su labor dentro de la empresa como profesional está íntimamente ligada con los sistemas informáticos.

- Usuario con una edad aproximada de 30 a 45 años
- En posesión de un título académico superior
- Con un interés alto en temas informáticos
- Se maneja con mucha soltura con los programas informáticos
- Con nociones avanzadas sobre lenguajes de programación
- Con manejo suficiente en sistemas de gestión informatizados
- Considera indispensable incluir un sistema de estas características
- Sus experiencias pasadas con programas similares no son satisfactorias al completo.

### Rol de Usuario

- Usuario con una edad aproximada de 35 a 55 años
- En posesión de un título académico superior
- Con interés medio en temas informáticos
- Con un manejo suficiente de programas informáticos
- Sin apenas nociones en lenguajes de programación
- Con manejo suficiente en sistemas de gestión informatizados
- Considera necesario incluir un sistema de estas características que mejore sus experiencias insatisfactorias pasadas.

# CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE TAREAS



Durante este capítulo se expondrán las diferentes tareas que podrán realizarse a través de la herramienta. Para mejorar la descripción de las mismas se seguirá una estructura modular idéntica a la que se utilizará en capítulos posteriores.

Como resultado de la puesta en común con la empresa, se definieron las tareas que el sistema realizará recurriendo a una división básica de información tal como: creación, consulta y modificación.

Así, el resultado obtenido será una tabulación completa de las tareas exigidas al sistema divididas modularmente.

### 3.1 Tareas del módulo de Certificadora

El módulo de Certificadora es el más sencillo de todos los que componen el sistema. Es el módulo encargado de gestionar la información relativa a las certificadoras, pero excluyendo aquella que resulta de una relación directa con un proyecto.

Es decir, es el módulo encargado de gestionar la información mínima y básica de las certificadoras (nombre) y cómo contactar con ella (teléfono).

La tabla, resultado de la puesta en común, es la siguiente:

Tarea	Descripción
Crear Nueva Certificadora	Será posible crear nuevas certificadoras con la información mínima asociada.
Consulta de información acerca de la Certificadora	Será posible obtener como respuesta a una consulta la información mínima asociada a una certificadora.
Consulta de proyectos presentados a una Certificadora	Será posible consultar qué proyectos han sido presentados a cada certificadora.
Modificación de los datos de Certificadora	Será posible modificar la información mínima asociada a la certificadora.

Tabla 8. Tareas del módulo de Certificadora

Cabe destacar que las tareas descritas son las tareas prioritarias del módulo, pero no implican exclusividad en la funcionalidad. Es decir, estas tareas deberán ser

realizables, pero pueden ser mejoradas incluyendo más requisitos de búsqueda o más condiciones de respuesta.

## 3.2 Tareas del módulo de Cliente

El módulo de cliente es el encargado de gestionar toda la información propia o derivada de los Clientes. Deberá ser eficaz y garantizar un trato coherente de la información.

Las entidades presentes en la información asociada a un cliente se resumen en el siguiente diagrama:



Ilustración 1. Módulo de Cliente

A continuación, se presenta la tabla resultado de la puesta en común:

Tarea	Descripción
Crear Nuevo Cliente	Será posible crear nuevos clientes en base a su información propia.
Crear Nuevo Contacto de Cliente	Será posible crear nuevos contactos de clientes ya existentes.
Consulta de clientes por Nombre	Será posible realizar consultas que tengan como requisito el nombre de un cliente.
Consulta de clientes por CIF	Será posible realizar consultas que tengan como requisito el CIF de un cliente.
Consulta de clientes por Contacto	Será posible realizar consultas que tengan como requisito el Nombre de un contacto asociado.
Consulta de clientes por tamaño	Será posible realizar consultas que tengan como requisito el tamaño del cliente. Si el tamaño es el único requisito, la respuesta de esta consulta será la información demandada de todos los clientes que tengan ese tamaño.

Consulta del contrato del cliente	Será posible acceder a la información requerida sobre el estatus del contrato con el cliente.
Consulta de contactos de clientes	Será posible realizar consultas que tengan como respuesta la información asociada a todos los contactos de un cliente.
Consulta de proyectos de clientes	Será posible realizar consultas que tengan como respuesta los proyectos asociados a un cliente.
Modificación de los datos de un cliente	Será posible modificar de manera directa los datos asociados a un cliente.
Modificar datos de contacto de cliente	Será posible modificar de manera directa los datos asociados a los contactos de los clientes

Tabla 9. Tareas del módulo de Cliente

Cabe destacar que las tareas descritas son las tareas prioritarias del módulo, pero no implican exclusividad en la funcionalidad. Es decir, estas tareas deberán ser realizables, pero pueden ser mejoradas incluyendo más requisitos de búsqueda o más condiciones de respuesta.

### 3.3 Tareas del módulo de Organismo

El módulo de Organismo es el encargado de gestionar la información asociada a cada organismo. En el caso de este proyecto solamente se tendrá en cuenta el ámbito público de actuación de los organismos, pues se ha centrado la funcionalidad del sistema en los proyectos destinados a obtener una deducción fiscal por la realización de actividades de I+D+i.

La información derivada de un organismo se ramifica según el siguiente diagrama:



Ilustración 2. Módulo de Organismo

La tabla resumen fruto de la puesta en común con la empresa es la siguiente:

Tarea	Descripción
Crear Nuevo Organismo	Será posible crear nuevos organismos en base a su información propia.
Crear Nuevo Contacto de Organismo	Será posible crear nuevos contactos de organismos ya existentes.
Crear Nueva Línea de Ayuda	Será posible crear una nueva línea de ayuda asociada directamente a un organismo.
Crear Nuevo Informe Motivado	Será posible crear un nuevo informe motivado relativo a un proyecto y dependiente de un organismo.
Consulta de organismo por Nombre	Será posible realizar consultas de información propia de un organismo que tengan como requisito el nombre del mismo.
Consulta de contactos de un organismo	Será posible realizar consultas que tengan como respuesta la información asociada a todos los contactos de un organismo.
Consulta de líneas de ayuda de un organismo	Será posible realizar consultas que tengan como respuesta la información asociada a todas las líneas de ayuda del organismo.
Consulta de proyectos de un organismo	Será posible realizar consultas que tengan como respuesta todos los proyectos presentados a un organismo determinado.
Consulta de proyectos de una línea de ayuda	Será posible realizar consultas que tengan como respuesta todos los proyectos presentados a una línea de ayuda determinada.
Consulta por tipos de líneas de ayuda	Será posible realizar consultas que respondan con la información relativa a las líneas de ayuda que cumplen el requisito de "tipo" impuesto. Si el tipo de línea de ayuda es el único requisito, la respuesta presentará la información requerida para todas las líneas de ayuda de ese tipo.

Modificación de los datos de un organismo	Será posible modificar de manera directa los datos asociados a un organismo.
Modificación de los datos de un contacto de organismo	Será posible modificar de manera directa los datos asociados a los contactos de los organismos.
Modificación de los datos de línea de ayuda	Será posible modificar de manera directa los datos asociados a las líneas de ayuda.
Modificación de los datos de un informe motivado	Será posible modificar de manera directa los datos asociados a los informes motivados.

Tabla 10. Tareas del módulo de Organismo

Cabe destacar que las tareas descritas son las tareas prioritarias del módulo, pero no implican exclusividad en la funcionalidad. Es decir, estas tareas deberán ser realizables, pero pueden ser mejoradas incluyendo más requisitos de búsqueda o más condiciones de respuesta.

### 3.4 Tareas del módulo de Empleado

El módulo de Empleado es el responsable de gestionar la información asociada a cada empleado. Definir las tareas de este módulo de forma precisa constituirá el punto de partida para el control de personal, labor dependiente del departamento de recursos humanos (administrativo en el caso de SUTO).

El diagrama que representa cómo se divide este módulo es el siguiente:



Ilustración 3. Módulo de Empleado

A continuación, la tabla obtenida de la puesta en común con la empresa:

Tarea	Descripción
Crear Nuevo Empleado	Será posible crear nuevos empleados con su información asociada.
Consulta de información acerca del Empleado	Será posible acceder a la información de consulta requerida acerca de la información asociada a un empleado.
Consulta de empleados por Departamento	Será posible obtener los empleados pertenecientes a cada departamento.
Consulta de empleados por Horario	Será posible realizar consultas que tengan como requisito el horario del empleado.
Consulta del contrato de empleado	Será posible acceder a la información básica del contrato asociado a cada empleado.
Consulta de proyectos por empleado	Será posible obtener como respuesta los proyectos de los cuales es responsable un mismo empleado.
Modificación de empleado	Será posible modificar de manera directa los datos asociados a cada empleado.
Modificación de contrato de empleado	Será posible modificar de manera directa los datos asociados al contrato de cada empleado.

Tabla 11. Tareas del módulo de Empleado

Cabe destacar que las tareas descritas son las tareas prioritarias del módulo, pero no implican exclusividad en la funcionalidad. Es decir, estas tareas deberán ser realizables, pero pueden ser mejoradas incluyendo más requisitos de búsqueda o más condiciones de respuesta.

### 3.5 Tareas del módulo de Proyecto

El módulo de Proyecto es el más importante del sistema. Centrado en los proyectos de deducción fiscal, es el producto sobre el que gira todo el sistema de gestión. Si no se consigue almacenar y tratar de forma eficaz la información referente a los mismo, toda la herramienta se verá afectada en mayor o menor medida.

Esto es, si no existe información sobre los proyectos, las entidades derivadas no contendrían información útil más allá de la información propia de cada una.

Es por ello que se tuvo especial cuidado en el análisis de tareas de este módulo y se consiguió una garantía total sobre la información que la empresa le requiere.

El diagrama representativo de las entidades presentes en este módulo es el siguiente:



*Ilustración 4. Módulo de Proyecto*

La tabla que se obtuvo fue la siguiente:

Tarea	Descripción
Crear Nuevo Proyecto Individual	Será posible crear un nuevo proyecto de carácter individual.
Crear Nuevo Proyecto en Cooperación	Será posible crear un nuevo proyecto de cooperación entre varias empresas.
Crear Nuevo Presupuesto	Será posible crear un nuevo presupuesto asociado a un proyecto determinado.
Crear Nueva Facturación	Será posible crear una nueva facturación para cada proyecto.
Crear Nuevo Informe Motivado desde la pantalla de Proyecto	Será posible crear un nuevo informe motivado directamente desde la pantalla de la creación del proyecto al que está asociado.
Consulta de proyecto por Título	Será posible realizar una consulta de información sobre proyectos mediante su título.
Consulta de proyecto por acrónimo	Será posible realizar consultas sobre proyectos estableciendo como requisito su acrónimo.
Consulta sobre clientes	Será posible acceder a la información básica de los clientes a los cuales pertenece el proyecto.

Consulta de Presupuesto	Será posible consultar el presupuesto del proyecto para llevar a cabo un seguimiento.
Consulta de Facturación	Será posible consultar la facturación del proyecto para obtener comparativas y realizar el seguimiento.
Consulta sobre datos propios del proyecto	Será posible obtener como respuesta la información básica de cada proyecto.
Consulta sobre los datos de la Certificadora	Será posible acceder a la información (fechas, requerimientos) de la certificadora que dependen exclusivamente del proyecto.
Consulta de Informe Motivado del proyecto	Será posible consultar la información mínima del informe motivado asociado al proyecto.
Modificación de Proyecto	Será posible modificar la información básica asociada a cada proyecto.
Modificación de la cooperación de Proyecto	Será posible modificar la cooperación del proyecto (pasa de individual a cooperativo o viceversa).
Modificación de los datos de Certificadora	Será posible modificar las fechas y requerimientos de la certificadora asociada al proyecto.
Modificación de los datos de Informe Motivado	Será posible modificar la información básica del informe motivado asociado al proyecto.
Modificación de Presupuesto	Será posible modificar el presupuesto de cada proyecto.
Modificación de Facturación	Será posible modificar la facturación asociada a cada proyecto.

Tabla 12. Tareas del módulo de Proyecto

Las tareas aquí descritas son las prioritarias obtenidas de las primeras reuniones con los trabajadores de SUTO. No obstante, puesto que es el eje central del sistema, las tareas asociadas a este módulo son objeto directo de mejora futura.

# **CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE REQUISITOS**



Una vez llevado a cabo el estudio exhaustivo de la empresa y su entorno, se deberá proceder a la recogida de requisitos y restricciones sobre los que se apoya el sistema de gestión.

Se trata de una tarea de colaboración entre el desarrollador y la empresa donde se exponen las características, desde el más alto nivel (generalistas) hasta la precisión y características específicas que ambas partes consideren necesario. De esta manera se conseguirá una solución totalmente personalizada y con la funcionalidad deseada por la empresa.

Los requisitos o requerimientos de un sistema describen los servicios que debe ofrecer y las restricciones asociadas a su funcionamiento. Es decir, son las propiedades o restricciones determinadas de forma precisa que deben satisfacerse. [5]

Se pueden dividir en requisitos funcionales y requisitos no funcionales.

El primer requisito no funcional del sistema sobre el que parte todo el desarrollo es la inclusión de un único tipo de proyectos (Proyectos de Deducción Fiscal).

Será a partir de la herramienta desarrollada para este tipo cuando se decida si es válida y se proceda al desarrollo completo de todos los servicios que se ofertan.

## 4.1 Requisitos Funcionales

Previamente a la definición de requisitos y con el objetivo de caracterizar el sistema completamente, se optó por una división modular que describiese el funcionamiento del sistema y los módulos en que se compone, que coinciden con los descritos para el análisis de tareas.

Los módulos, centrando el interés en los proyectos de deducción fiscal y con carácter generalista, son los siguientes:



Ilustración 5. Módulos del sistema

## Descripción de los módulos y sus requisitos funcionales.

### ▪ MÓDULO DE CLIENTES

Es el módulo que comprende todo lo relacionado directamente con los clientes. Se compone de las características propias que determinan a cada cliente, así como de los contactos asociados a los mismos (con sus características propias también) y del contrato firmado entre las partes.

#### **Requisitos funcionales:**

- El sistema permitirá la entrada de información de clientes como: Nombre, CIF, Teléfono, Dirección Web, Dirección y Tamaño de la empresa.
- El “Tamaño del cliente” será una selección excluyente entre las opciones de PYME y GRANDE.
- El sistema deberá poder almacenar una serie de datos variados y de forma variada acerca de los clientes (como sus contactos asociados).
- El sistema relacionará de forma directa al cliente con sus contactos mediante una identificación inequívoca previa del cliente (Nombre, CIF, Web, ...).
- Si no fuese posible encontrar la relación directa, el sistema devolverá un mensaje de error que informe de la situación. Ejemplo: “No se ha encontrado ningún cliente con esa identificación”.
- Se incluirá un apartado para añadir un contacto directamente en la página de nuevo cliente, de manera que para dar de alta un cliente sea inmediato asociar un contacto.
- El sistema incorporará la posibilidad de almacenar información variada asociada a los clientes (contrato).
- El sistema relacionará el cliente con su contrato de forma idéntica a la relación con los contactos.
- Existirán pantallas destinadas a “Nueva entrada” de datos, “Consulta” sobre los datos previamente introducidos y “Modificación” de los mismos.
- Todos los trabajadores de la empresa estarán autorizados a incluir, modificar o eliminar clientes, contactos o contratos.

### ▪ MÓDULO DE PROYECTOS

Éste es el módulo central del sistema. Se trata del más importante pues es el encargado de gestionar la información relativa a todos los proyectos de deducción fiscal y sus características. En este módulo se incluirán también las entidades de “Presupuesto” y “Facturación” ya que se asocian directamente a un proyecto concreto.

### Requisitos funcionales:

- El sistema permitirá la entrada, consulta y modificación de información de proyectos de deducción fiscal siguiendo una distribución por partes que se compone de:
  - **Zona de identificación:** Será la encargada de establecer la relación directa del cliente al que corresponde el proyecto mediante el nombre y la anualidad o hito asignado. Asimismo, el sistema deberá permitir la inclusión de más de un cliente asociado si se trata de un proyecto en colaboración.
  - **Zona de información del proyecto:** En esta zona se incluirán los campos relativos a información propia del proyecto con los siguientes campos: Tipo de Proyecto, Título, Acrónimo, Inicio y Finalización del ejercicio fiscal, el consultor (empleado) responsable del mismo y observaciones al respecto.

El tipo de proyecto contará con las opciones: Innovación, Investigación y Desarrollo e I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación).

Tanto el título, como el acrónimo y el consultor a cargo servirán o bien como identificador del proyecto (Nombre, Acrónimo) o bien como relación directa con el empleado a cargo (Nombre del empleado).

Los campos de inicio y finalización del ejercicio fiscal posibilitarán las operaciones de búsqueda filtrando características concretas de fecha como el año o el mes.
  - **Zona de certificadora:** Cada proyecto de deducción fiscal conlleva actuaciones e información acerca de la certificadora asignada como la encargada de evaluar la tipología del proyecto (I+D, i, I+D+i). Es información exclusiva de cada proyecto y, por tanto, debe estar incluida en su módulo y no en el de certificadora.

Dicha zona estará compuesta por los campos: Nombre de la certificadora (identificación), Oferta firmada, Fechas de presentación y obtención del presupuesto, Fecha de presentación del expediente, Fecha de recepción de requerimientos y cuáles son, y la Fecha de obtención del certificado.

El sistema utilizará el Nombre de la certificadora para establecer la relación entre proyecto y certificadora.

La oferta firmada permitirá dos opciones (SI/NO) para determinar si se ha llegado a un acuerdo o no para la certificación del proyecto.

Todos los campos de fecha permitirán su operabilidad y, por último, el sistema permitirá la inclusión de hasta 4 requerimientos diferentes (número suficiente).

- **Zona de Informe Motivado:** Esta zona será la encargada de recoger la información asociada al Informe Motivado emitido por el Ministerio de Economía y Competitividad, el cual contiene la calificación de las actividades de I+D+i y sus gastos asociados vinculantes.  
El Informe como tal es un archivo de pdf, por lo que en esta zona se permitirá el ingreso de datos relacionados con las fechas de solicitud, presentación completa y obtención para cada proyecto en particular. Todos los campos permitirán la operabilidad entre los mismos.
  
  - **Zona de Presupuesto y Facturación:** Por último, se incluirá una zona con enlaces directos a las páginas de entrada de datos acerca del Presupuesto imputado al proyecto y su Facturación correspondiente.
- 
- El sistema permitirá la entrada, consulta y modificación de la información propia de cada Presupuesto. La información se dividirá según una zona de identificación del Cliente y Proyecto al que se asocia el presupuesto, y otra zona de importes por partidas.
  - Para facilitar la introducción de importes se establecerá una división cronológica que agrupará las mismas partidas para permitir un seguimiento y comparación directos. La división cronológica será: Partidas Financiadas, Presupuesto Aceptado, Ayuda Concedida, Presupuesto Justificado y Presupuesto Aceptado de Justificación. Mientras que las diferentes partidas serán: Personal, Amortización, Equipos, Colaboraciones Externas, Materiales, Auditoría, Viajes, Formación, Otros Gastos, Gastos Indirectos y Total.
  - Se podrá operar con todos los campos de Presupuesto si en algún momento se requiere.
  - Para la parte de Facturación, la herramienta deberá contar con la posibilidad de introducir, consultar y modificar datos de cada factura. El esquema seguido será similar al de Presupuesto con una zona de identificación del Cliente y el Proyecto asociados, y una zona de importes sobre la facturación.
  - En la zona de información de la facturación se podrá elegir el tipo de facturación (selección entre “presupuesto” y “deducción”) así como el porcentaje total de facturación. Seguidamente, deberá ofrecer la posibilidad de introducir datos acerca de al menos DOS hitos diferentes de facturación, pudiendo aumentar el número de hitos hasta CUATRO.
  - En cada hito diferentes se deberá diferenciar entre la PREVISIÓN y la REALIDAD para permitir una comparación rápida. Los campos que componen cada zona y que coinciden para ambas son: Porcentaje del hito sobre el total de facturación e importe.

- Existirán pantallas destinadas a “Nueva entrada” de datos, “Consulta” sobre los datos previamente introducidos y “Modificación” de los mismos.
- Todos los empleados de la empresa estarán autorizados para incluir datos relacionados con los proyectos, su presupuesto o su facturación.

- MÓDULO DE ORGANISMO

Una parte fundamental en el trabajo de la consultoría es el organismo promotor de actividades susceptibles de ayuda económica. Es por ello por lo que otro de los módulos que compone el sistema debe incluir la información asociada al “Organismo” determinado, a las “Líneas de Ayuda” ofertadas por el mismo, “Contactos” de dicho organismo y los “Informes Motivados” emitidos (si el organismo contempla esa función).

**Requisitos funcionales:**

- El sistema permitirá la entrada, consulta y modificación de la información asociada a un Organismo mediante los campos: Nombre, Teléfono (genérico), Dirección Web, Tipo de Organismo (público, privado), Dirección Física y Observaciones.
- La página de entrada de datos acerca de un Organismo determinado ofrecerá la posibilidad de imputar un contacto directo para obtener una funcionalidad idéntica a la descrita para los clientes y sus contactos asociados.
- Asimismo, los campos de información permitida para cada CONTACTO de ORGANISMO y el mecanismo de relación entre el organismo y su contacto serán idénticos a los utilizados para CONTACTO CLIENTE.
- La entidad destinada a la información relativa a la LÍNEA de AYUDA deberá ser breve e incluir exclusivamente los datos relativos al Nombre y Tipo (seleccionable entre préstamo y subvención).
- La relación se establecerá de manera directa entre la línea de ayuda y el organismo que la oferta.
- El sistema deberá incluir, además, los “Informes Motivados” que recoja los campos descritos en el módulo de Proyectos (fechas de solicitud, presentación completa y obtención) e incluya los campos de Tipo de respuesta (Favorable, Desfavorable o Favorable Parcial) y las fechas de Solicitud y Respuesta del trámite de audiencia.
- Existirán pantallas destinadas a “Nueva entrada” de datos, “Consulta” sobre los datos previamente introducidos y “Modificación” de los mismos.
- Todos los empleados estarán autorizados para incluir datos relacionados con los Organismo, sus Contactos o sus Líneas de Ayuda.

▪ MÓDULO DE EMPLEADO

Con el fin de establecer un seguimiento continuo sobre la información asociada a cada empleado y sus responsabilidades dentro de la empresa, el sistema deberá incluir los apartados de información propia del Empleado y el Contrato de que dispone.

**Requisitos funcionales:**

- El sistema contará con la posibilidad de insertar, consultar o modificar la información relativa a un Empleado mediante los campos: Nombre, NIF, Teléfono 1 y 2, Dirección física, Departamento, Horario, Email y Observaciones.
- El horario será una selección entre los diferentes horarios de la empresa.
- La herramienta permitirá, además, el control del estatus contractual del empleado mediante el CONTRATO EMPLEADO.
- Este elemento permitirá obtener información acerca de las fechas de inicio y finalización del contrato, si el contrato es indefinido o temporal, y si se encuentra activo o de baja.
- El sistema relacionará de forma directa a cada empleado con su contrato correspondiente.
- Existirán páginas para la entrada, consulta y modificación de los datos de Empleados y sus Contratos.
- Será un módulo de acceso restringido al jefe del equipo técnico, los socios fundadores de la empresa y el trabajador encargado de los recursos humanos.

▪ MÓDULO DE CERTIFICADORA

Este módulo será el más breve pues la funcionalidad total de la herramienta se centra exclusivamente en los Proyectos de Deducción Fiscal. Se creará el elemento de Certificadora que incluirá la información asociada a cada certificadora. Se trata de información genérica de las mismas que no repercute directamente en ningún proyecto en concreto.

**Requisitos funcionales:**

- El sistema permitirá incluir, consultar y modificar datos relativos a las certificadoras según los campos: Nombre, Condiciones del contrato que ofrece, Email de contacto y Teléfono de la centralita.
- Las condiciones del contrato ofrecerán la posibilidad de seleccionar entre cuota fija, porcentaje del presupuesto presentado o ambas opciones.

- Existirán pantallas destinadas a “Nueva entrada” de datos, “Consulta” sobre los datos previamente introducidos y “Modificación” de los mismos.
- Todos los empleados estarán autorizados a acceder a las páginas de este módulo.

## 4.2 Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales son restricciones al funcionamiento del sistema y afectan al mismo de forma global.

Son los siguientes:

- El sistema deberá estar diseñado utilizando HTML5 y permitirá la ejecución completa del código.
- El sistema deberá ser accesible, al menos, desde Google Chrome, navegador único de uso en la empresa y para el que se diseña este sistema.
- El sistema no necesitará de la instalación de ninguna aplicación adicional.
- Los usuarios deberán acceder al sistema mediante sus credenciales.
- El sistema deberá ser confiable, asegurando un funcionamiento adecuado y sin incidencias.
- El usuario deberá poder utilizar la aplicación sin problemas o complicaciones.
- El sistema deberá estar disponible las 24 horas, los 7 días de la semana.

Para la especificación de requisitos funcionales y no funcionales se ha contado con la participación total de los trabajadores de la empresa que, en forma de diálogo, exponían las situaciones y características (globales e individuales) que el sistema debería albergar.

Con el conjunto de los requisitos tendremos recogidas las restricciones necesarias para dotar al sistema de una funcionalidad completa.



# **CAPÍTULO 5. PRIMER PROTOTIPO Y EVALUACIÓN DE USUARIOS**



## 5.1 Prototipo y Evaluación de Usuarios

Después de llevar a cabo el análisis de requisitos, el análisis de tareas fundamentales y el análisis del usuario tipo al que se dirige la herramienta, pasamos a la construcción del primer modelo de pantallas que simulan el funcionamiento del sistema y a partir del cual se desarrollará el mismo.

Para la construcción de este modelo preliminar de pantallas se ha seguido una metodología básica que consiste en la presentación de un modelo simple a los trabajadores de la empresa y sobre el cual se anotaron aquellas modificaciones o condiciones de mejora que se consideraron oportunas.

Cabe destacar que tanto el diseño como los procesos de enlace y funcionamiento son resultado de un prototipo. En capítulos posteriores se explicarán tanto los cambios acontecidos en diseño como las modificaciones de los procesos implicados.

A continuación, se expone el primer modelo de pantallas con una breve explicación del funcionamiento previsto:

**1ª Pantalla. Acceso al Sistema:**



Ilustración 6. Prototipo Acceso al Sistema

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de Inicio	La pantalla de inicio ofrecerá la posibilidad de acceder a las páginas de “Nueva Entrada”, “Realizar Consulta” y “Modificaciones”.	Ningún comentario. Considerada óptima.

Tabla 13. Evaluación Usuarios Acceso al Sistema

**2ª Pantalla. Pantalla de Nueva Entrada:**



Ilustración 7. Prototipo Nueva Entrada

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de “Nueva Entrada”	La pantalla de nueva entrada será donde se elija el concepto sobre el que se quiere crear una nueva entrada.	Incompleta. Se deberían añadir opciones como:  Diferenciación entre contactos (cliente/proyecto).  Nuevo Informe Motivado.  Nueva Certificadora.  Nuevo Presupuesto y Facturación.

Tabla 14. Evaluación Usuarios Nueva Entrada

**3ª Pantalla. Realizar Consulta:**



Ilustración 8. Prototipo Realizar Consulta

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de "Realizar Consulta".	En esta pantalla el usuario podrá elegir el concepto sobre el que demanda información.	Incompleta. Se deberían añadir opciones como:  Consulta de Organismo.  Consulta de Informe Motivado.  Consulta de Certificadora.  Consulta de Presupuesto y Facturación.

Tabla 15. Evaluación Usuarios Realizar Consulta.

**4ª Pantalla. Modificaciones:**



Ilustración 9. Prototipo Modificaciones

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de "Modificaciones".	Será la pantalla donde se decida sobre qué concepto se quiere modificar información.	Incompleta. Se deberían añadir opciones como:  Diferenciación de Contactos (Cliente, Organismo).  Modificación de Contratos (Cliente, Empleado).  Modificación de Organismo.  Modificación de Certificadora.  Modificación de Informe Motivado  Modificación de Presupuesto y Facturación.

Tabla 15. Evaluación Usuarios Modificaciones

**5ª Pantalla. Nuevo Proyecto:**

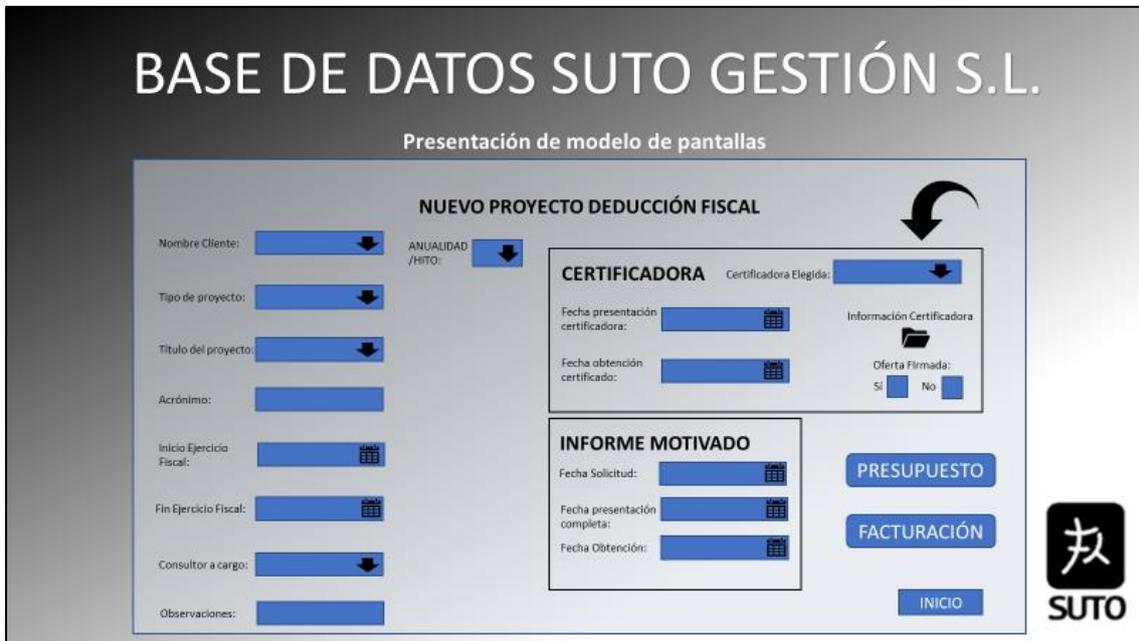


Ilustración 10. Prototipo Nuevo Proyecto

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de “Nuevo Proyecto”.	Pantalla destinada a la entrada de información acerca de un nuevo proyecto de deducción fiscal.	Incompleta. Se deberían añadir opciones como:  Posibilidad de proyecto en colaboración.  Fecha de presentación y obtención de presupuesto en la certificadora.  Fecha de recepción de requerimientos.  Requerimientos.

Tabla 16. Evaluación Usuarios Nuevo Proyecto

**6ª Pantalla. Nuevo Cliente:**



Ilustración 11. Prototipo Nuevo Cliente

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de "Nuevo Cliente".	Pantalla enfocada a la creación de un nuevo cliente en la base de datos.	<p>Incompleta.</p> <p>Anotaciones recibidas:</p> <p>Zona de entrada de datos más detallada (nombre, teléfono, email, ...) para un contacto asociado.</p> <p>Consultor a cargo solo se incluye en Nuevo Proyecto.</p> <p>Región/Provincia se recogen en Dirección.</p> <p>Tipo de contrato sustituido por Tamaño del cliente (PYME/Grande).</p>

Tabla 17. Evaluación Usuarios Nuevo Cliente

**7ª Pantalla. Nuevo Empleado:**



Ilustración 12. Prototipo Nuevo Empleado

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de "Nuevo Empleado".	Será la pantalla destinada a completar la información de un nuevo trabajador.	Incompleta. Eliminar las opciones: Región/Provincia. Tipo de Contrato. Se deberían añadir las siguientes: Teléfono 2 del Empleado. Horario. Campo de observaciones.

Tabla 18. Evaluación Usuarios Nuevo Empleado

**8ª Pantalla. Nuevo Contacto:**



Ilustración 13. Prototipo Nuevo Contacto

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de "Nuevo Contacto".	Pantalla destinada a la recogida de información acerca de un contacto.	<p>Los campos presentes son correctos. Se deberá añadir la diferenciación entre Contacto de cliente y Contacto de Organismo.</p> <p>Incluir el campo identificativo del cliente/organismo al que pertenece.</p>

Tabla 19. Evaluación Usuarios Nuevo Contacto

**9ª Pantalla. Nuevo Organismo:**



Ilustración 14. Prototipo Nuevo Organismo

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de “Nuevo Organismo”.	Pantalla enfocada a la creación de un nuevo organismo en la base de datos.	Incompleta.  Anotaciones recibidas:  Zona de entrada de datos más detallada (nombre, teléfono, email, ...) para un contacto asociado.  Sustituir Región/Provincia por Dirección del Organismo.  Eliminar el campo de Email, se recoge en el contacto.

Tabla 20. Evaluación Usuarios Nuevo Organismo

**10ª Pantalla. Consulta sobre Clientes:**



Ilustración 15. Prototipo Consulta Clientes

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de “Nueva Consulta de Clientes”.	Será la encargada de ofrecer un formulario para consultar información asociada a los clientes.	<p>Incompleta. Rediseñar la página.</p> <p>Anotaciones:</p> <p>Diferenciación de zona de requisitos de búsqueda y de información requerida.</p> <p>El Contrato será información requerida.</p> <p>Región/Provincia se elimina. Estará recogida en Dirección.</p> <p>Añadir búsqueda por tamaño y por proyecto asociados al cliente.</p>

Tabla 21. Evaluación Usuarios Consulta Clientes

**11ª Pantalla. Consulta sobre Proyecto:**



Ilustración 16. Prototipo Consulta Proyecto

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de "Nueva Consulta de Proyecto".	Será la encargada de ofrecer un formulario para consultar información asociada a los proyectos.	<p>Incompleta. Rediseñar la página.</p> <p>Anotaciones:</p> <p>Diferenciación de zona de requisitos de búsqueda y de información requerida.</p> <p>Añadir consulta sobre los datos de la Certificadora.</p> <p>Añadir consulta sobre los datos asociados del Informe Motivado.</p> <p>Añadir consulta sobre los clientes asociados al proyecto.</p> <p>Añadir consulta sobre Presupuesto y Facturación.</p>

Tabla 22. Evaluación Usuarios Consulta Proyecto

**12ª Pantalla. Consulta sobre Empleados:**



Ilustración 17. Prototipo Consulta Empleados

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de “Nueva Consulta de Empleado”.	Será la encargada de ofrecer un formulario para consultar información asociada a los empleados.	<p>Incompleta. Rediseñar la página.</p> <p>Anotaciones:</p> <p>Diferenciación de zona de requisitos de búsqueda y de información requerida.</p> <p>Añadir consulta sobre los proyectos del empleado.</p> <p>Añadir posibilidad de búsqueda de empleados por horario y departamento.</p>

Tabla 23. Evaluación Usuarios Consulta Empleado

**13ª Pantalla. Modificación de Cliente:**

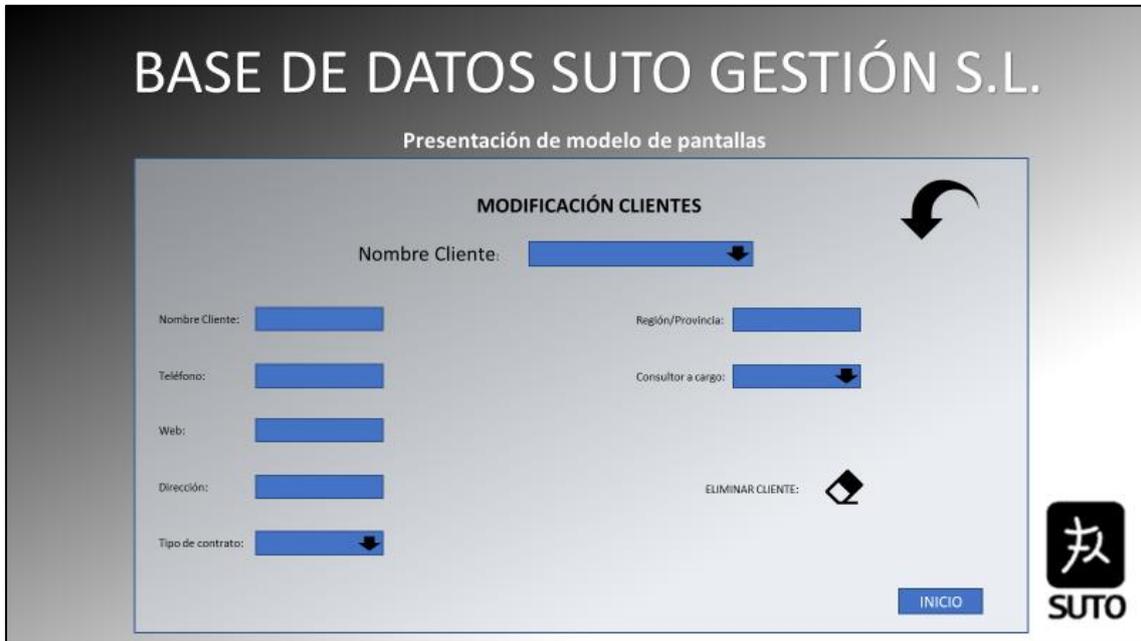


Ilustración 18. Prototipo Modificación Cliente

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de "Modificación de Cliente".	Será la encargada de posibilitar la modificación de los datos asociados a un cliente.	Rediseñar la página.  Adecuar los campos que pueden modificarse a los campos presentes en la pantalla de nueva entrada de cliente.  Eliminar la opción de "eliminar contacto".

Tabla 24. Evaluación Usuarios Modificación Cliente

**14ª Pantalla. Modificación de Proyecto:**



Ilustración 19. Prototipo Modificación Proyecto

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de "Modificación de Proyecto".	Será la encargada de posibilitar la modificación de los datos asociados a un proyecto.	<p>Rediseñar la página.</p> <p>Adecuar los campos que pueden modificarse a los campos presentes en la pantalla de nueva entrada de proyecto.</p> <p>Eliminar la opción de "eliminar proyecto".</p> <p>Añadir campos modificables de la información asociada a la certificadora y al informe motivado.</p>

Tabla 25. Evaluación Usuarios Modificación Proyecto

**15ª Pantalla. Modificación de Contacto:**



Ilustración 20. Prototipo Modificación Contacto

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de "Modificación de Contacto".	Será la encargada de posibilitar la modificación de los datos asociados a un contacto.	<p>Rediseñar la página.</p> <p>Diferenciación entre contacto de cliente o de organismo.</p> <p>Adecuar los campos que pueden modificarse a los campos presentes en la pantalla de nueva entrada de contacto.</p> <p>Eliminar la opción de "eliminar contacto".</p>

Tabla 26. Evaluación Usuarios Modificación Contacto

**16ª Pantalla. Modificación de Empleado:**



Ilustración 21. Prototipo Modificación Empleado

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de "Modificación de Empleado".	Será la encargada de posibilitar la modificación de los datos asociados a un empleado.	Rediseñar la página.  Adecuar los campos que pueden modificarse a los campos presentes en la pantalla de nueva entrada de empleado.  Eliminar la opción de "eliminar empleado".

Tabla 27. Evaluación Usuarios Modificación Usuarios

La última página de la presentación corresponde al diseño preliminar de la entrada para un Nuevo Presupuesto. Fue diseñada de forma conjunta con los trabajadores por lo que la evaluación de los usuarios fue satisfactoria.

**17ª Pantalla. Nuevo Presupuesto:**

**BASE DE DATOS SUTO GESTIÓN S.L.**

Presentación de modelo de pantallas

**PRESUPUESTO**

Cliente:  Nombre Proyecto:  Acrónimo:

**Partidas Financiables**

Personal	Amortización	Equipos	Col. Externas	Materiales	Auditoría	Viajes	Formación	Otros Gastos	Gastos Indirectos	TOTAL

**Presupuesto Aceptado**

Personal	Amortización	Equipos	Col. Externas	Materiales	Auditoría	Viajes	Formación	Otros Gastos	Gastos Indirectos	TOTAL

**Ayuda Concedida**

Personal	Amortización	Equipos	Col. Externas	Materiales	Auditoría	Viajes	Formación	Otros Gastos	Gastos Indirectos	TOTAL

INICIO



**BASE DE DATOS SUTO GESTIÓN S.L.**

Presentación de modelo de pantallas

**PRESUPUESTO**

Cliente:  Nombre Proyecto:  Acrónimo:

**Presupuesto Justificado**

Personal	Amortización	Equipos	Col. Externas	Materiales	Auditoría	Viajes	Formación	Otros Gastos	Gastos Indirectos	TOTAL

**Presupuesto Aprobado de Justificación**

Personal	Amortización	Equipos	Col. Externas	Materiales	Auditoría	Viajes	Formación	Otros Gastos	Gastos Indirectos	TOTAL

INICIO



Ilustración 22. Prototipo Nuevo Presupuesto

Nombre Pantalla	Descripción	Evaluación Usuarios (13-03-2017)
Pantalla de “Nuevo Presupuesto”.	Pantalla destinada a la entrada de datos de un presupuesto asociado a un proyecto.	Pantalla satisfactoria.

Tabla 28. Evaluación Usuarios Nuevo Presupuesto

El conjunto de estas pantallas representa un diseño completamente preliminar. Además de las anotaciones recibidas por parte de los trabajadores (usuarios), se proponen una serie de mejoras globales que doten al sistema de mayor funcionalidad:

- Permitir la entrada de datos de: línea de ayuda, informe motivado, certificadora y facturación.
- Permitir la consulta de información sobre: organismo, línea de ayuda, informe motivado, certificadora, presupuesto y facturación.
- Permitir la modificación de datos de: organismo, línea de ayuda, informe motivado, certificadora, presupuesto, facturación y contratos tanto de cliente como de empleado.

Con la inclusión de todas las recomendaciones de mejora recogidas, se procederá al diseño completo de la herramienta.



# **CAPÍTULO 6.**

## **DIAGRAMA DE PANTALLAS Y TECNOLOGÍA EMPLEADA.**



## 6.1 Diagrama de Pantallas.

Con el objetivo de reflejar todas las necesidades y requerimientos de funcionalidad presentados en apartados anteriores, se diseña un diagrama que represente el funcionamiento de la herramienta según las pantallas que lo forman.

El diagrama es el siguiente:

- **1ª Parte: Inicio y Nueva Entrada:**

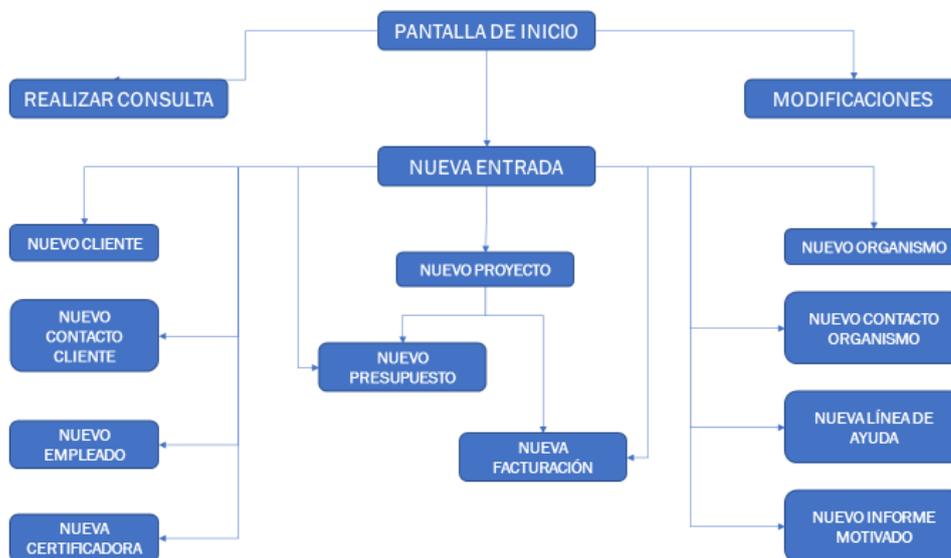


Ilustración 23. Diagrama de Pantallas Inicio y Nueva Entrada

- **2ª Parte: Realizar Consulta:**

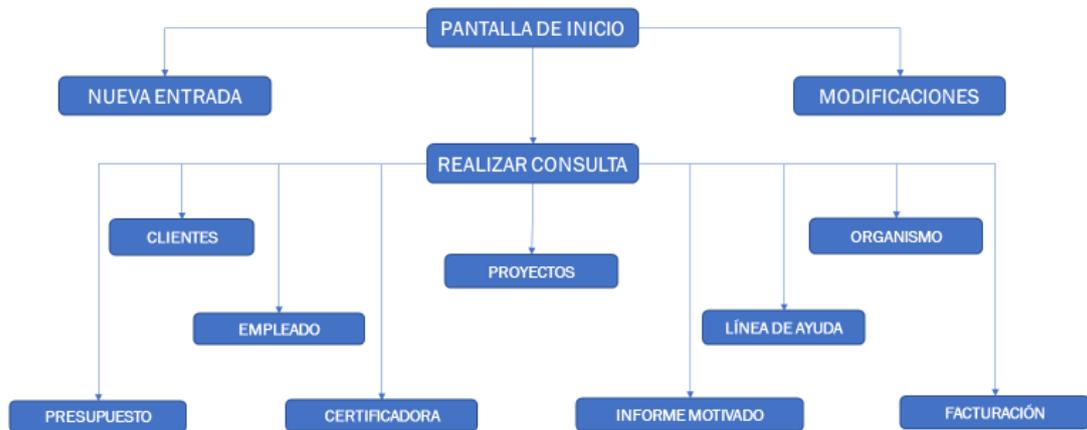


Ilustración 24. Diagrama de Pantallas Realizar Consulta

- **3ª Parte: Modificaciones:**

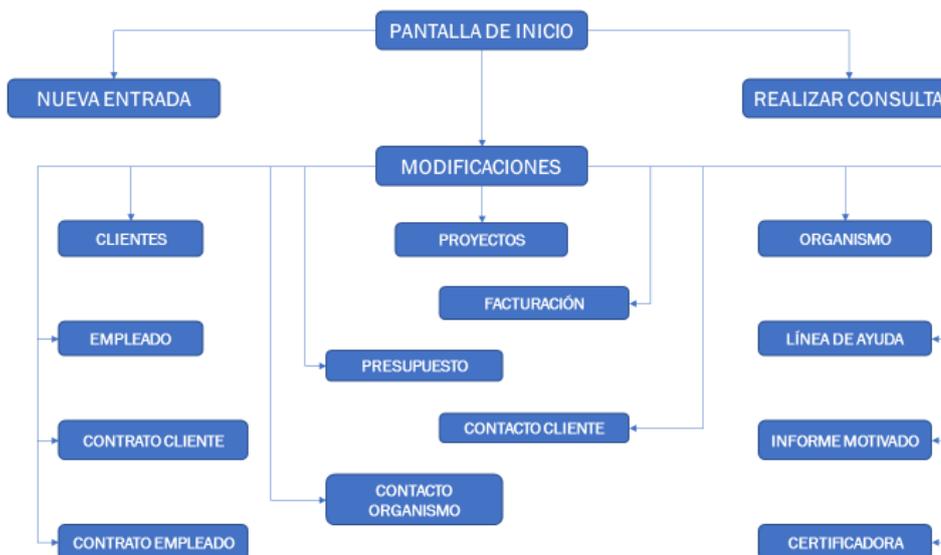


Ilustración 25. Diagrama de Pantallas Modificaciones

El diagrama de pantallas fue considerado como óptimo por la empresa y así se pudo continuar con la elección de la tecnología a emplear para el desarrollo de la herramienta.

## 6.2 Tecnología empleada.

En este apartado se expondrán los lenguajes y programas elegidos para la construcción del sistema básico de información web.

Para facilitar la explicación, se ha optado por dividir la herramienta en tres partes estructurales: interfaz web, servidor de conexión y base de datos.

De esta manera, el usuario podrá acceder a la herramienta ejecutando las interfaces desde el navegador “Google Chrome”. El servidor de conexión procesará la información presente y, además, establecerá la conexión con la base de datos. Y la base de datos servirá de almacén donde depositar o recoger toda la información.

- **Interfaz Web:**

Para el diseño de las diferentes pantallas que aparecen en el diagrama del apartado anterior, se decidió utilizar **HTML 5**, el lenguaje estandarizado con mayor potencia y el más eficiente.

### **HTML 5**

HTML (HyperText Markup Language) es el lenguaje estándar para la elaboración de páginas web. Este lenguaje define la estructura básica y el código empleado para la definición de los contenidos de una página web como son texto, imágenes, vídeos, menús, etc. [6]

HTML 5 es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web. Es la primera vez que se desarrollan en paralelo HTML (text/html) y XHTML (application/xhtml+xml) cuya versión definitiva se publicó en octubre de 2014.

El desarrollo de este lenguaje de marcado es regulado por el Consorcio W3C.

Las novedades que presenta respecto de versiones anteriores son, principalmente:

- Incorporación de etiquetas para mostrar contenido multimedia.
- Incorporación de etiquetas para manejar grandes conjuntos de datos.



Ilustración 26. Logo HTML5

- Mejoras en los formularios. Nuevos tipos de datos y facilidades para validar los contenidos.
- **Servidor**

Por otro lado, para el servidor se tuvieron en cuenta diferentes factores que incidían de manera sustancial en la elección de una u otra tecnología.

En primer lugar, los conocimientos informáticos que posee el desarrollador. En este caso son una limitación importante pues el alumno es de la rama de ingeniería industrial y el temario solo recoge dos asignaturas (Programación de primer curso y TICs de tercer curso) que tienen como objetivo el aprendizaje de lenguajes de programación o manejo de bases de datos.

En segundo lugar, la empresa posee un servidor físico central en su oficina, por lo que una instalación directa sobre dicho servidor representaría menos problemas de seguridad potenciales.

Por último, se tuvo en cuenta la compatibilidad del conjunto, decidiendo simplificar los mecanismos de conexión tanto de un lado (interfaz - servidor) como del otro (servidor - base de datos).

Teniendo en cuenta todos los puntos, el servidor que más se ajustaba a las necesidades planteadas era el Servidor PHP.

## **PHP**

PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. [7]



*Ilustración 27. Logo PHP*

El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página web resultante.

PHP ha evolucionado hasta incluir una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes.

Su uso es totalmente gratuito y es compatible con los sistemas operativos y plataformas principales.

- **Base de Datos:**

La parte fundamental del sistema de gestión es el almacén de información. Si no se diseña correctamente o se limita su funcionalidad por una mala elección de la tecnología para construirlo, puede resultar que la herramienta en su conjunto sea totalmente inútil.

Asimismo, y de igual manera que en el caso del servidor de conexión, se ha tenido muy en cuenta la base didáctica adquirida en la asignatura de “TICs” del tercer curso en la utilización de **MySQL** como programa de construcción de la base de datos.

## **MySQL**

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto. Fue principalmente desarrollado por MySQL AB y actualmente es propiedad de Oracle Corporation. [8]

Lanzado en 1995, actualmente es el segundo gestor de bases de datos más utilizado con un 23% de cuota de mercado. Se utiliza para aplicaciones web y para sistemas de gestión completa.



Ilustración 28. Logo MySQL

La última versión estable es la 5.7.13 y está escrito en C y C++. Es multiplataforma y compatible con los principales sistemas operativos (Windows, Linux, OS X, etc).

## **6.3 Otra tecnología empleada.**

### **CSS3**

Las hojas de estilo en cascada (CSS) son un lenguaje de diseño gráfico para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado. Es muy usado para establecer el diseño visual de las páginas web e interfaces de usuario escritas en HTML o XHTML. [9]



Ilustración 29. Logo CSS3

Está diseñado principalmente para marcar la separación del contenido del documento y la forma de presentación de éste (capas, colores, fuentes, etc.).

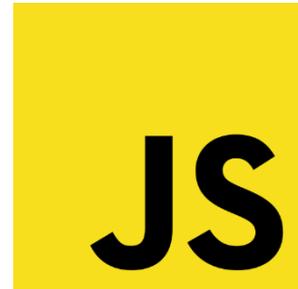
La especificación CSS describe un esquema prioritario para determinar qué reglas de estilo se deben aplicar si más de una coincide para un elemento particular. Este

esquema calcula las prioridades y asigna las reglas, de manera que los resultados son predecibles.

Esta especificación es mantenida por el Consorcio World Wide Web (W3C).

## JavaScript

JavaScript (JS) es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como un lenguaje orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.



*Ilustración 30. Logo JavaScript*

Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas. [10]

Desde 2012 todos los navegadores modernos soportan este lenguaje. Se diseñó con una sintaxis similar a C aunque adopta nombres y convenciones del lenguaje de programación Java. Sin embargo, Java y JavaScript tienen semánticas y propósitos diferentes.

La última versión, ECMAScript 6, se cerró y publicó en junio de 2015.

La utilización de este lenguaje ha sido meramente circunstancial (algún botón dinámico) pues es un lenguaje de alta complejidad que necesita de un estudio exhaustivo para aprovechar todo su potencial.

## MÁQUINA VIRTUAL CEDIDA POR UVA

Se trata de un software que simula un ordenador y puede ejecutar programas como si fuese un ordenador real. En un principio se definió como un “duplicado eficiente y aislado de una máquina física”. [11]

Una característica esencial de las máquinas virtuales es que los procesos que ejecutan están limitados por los recursos y abstracciones proporcionados por ellas. Estos procesos no pueden escaparse de esta “computadora virtual”.

El uso doméstico más extendido es ejecutar programas para “testarlos”. En una máquina virtual podemos ejecutar el programa que queramos desde nuestro sistema operativo habitual sin necesidad de instalarlo en nuestro ordenador y sin el riesgo de que se desconfigure el sistema operativo primario.

# **CAPÍTULO 7. PANTALLAS HTML Y PROGRAMAS PHP.**



En este capítulo se expondrá en primer lugar una introducción sobre el lenguaje de programación de páginas web HTML5 y sobre la programación en lenguaje PHP y, continuadamente, un listado de las pantallas HTML y de los programas PHP que incorporarán una pequeña descripción de su construcción y funcionamiento desde el punto de vista del lenguaje de programación. En las capturas de pantalla del código, aparecerán también las sentencias SQL destinadas a la entrada, consulta y modificación de datos que se explicarán con más detalle en el 6.3 Sentencias SQL.

## 7.1 Introducción HTML5 y PHP.

HTML es un lenguaje de marcas que se utiliza para la creación de páginas web. Está destinado a ser interpretado por un navegador web, el cual se sirve de las marcas para proceder.

Una marca es una palabra clave encerrada entre dos signos de menor y mayor (<marca >). Toda marca inicial precede a una palabra o conjunto de texto, que será su contenido, y que finaliza con una marca final (</marca>). Se pueden anidar unas dentro de otras.

### Estructura de un documento HTML.

Es un texto entre dos marcas generales <html> ... </html> dividido en dos grandes partes:

- Cabecera <head>: Es la zona donde se encuentra información del documento, como las características del mismo, que no se ve por pantalla. También se indica el título del documento <title>.
- Cuerpo <body>: Es la zona donde se incluye todo lo que se desea que se vea en la página.

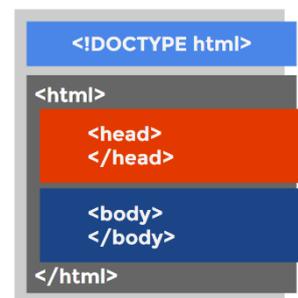


Ilustración 3.1. Estructura doc HTML

La primera línea en los ficheros html, desde la versión 4.0, es <!doctype html>. No se trata de lenguaje html, sino de una instrucción que le indica al navegador la versión de html empleada. [12]

Con la etiqueta <link> podremos hacer la llamada al fichero css que contiene el estilo de las páginas. Esta etiqueta estará dentro de <head>.

En cuanto al cuerpo (<body>), nos encontramos con que la versión 5 de html incluye a su vez una subdivisión por etiquetas que posicionan la información por la pantalla.

La siguiente imagen ejemplifica la subdivisión:



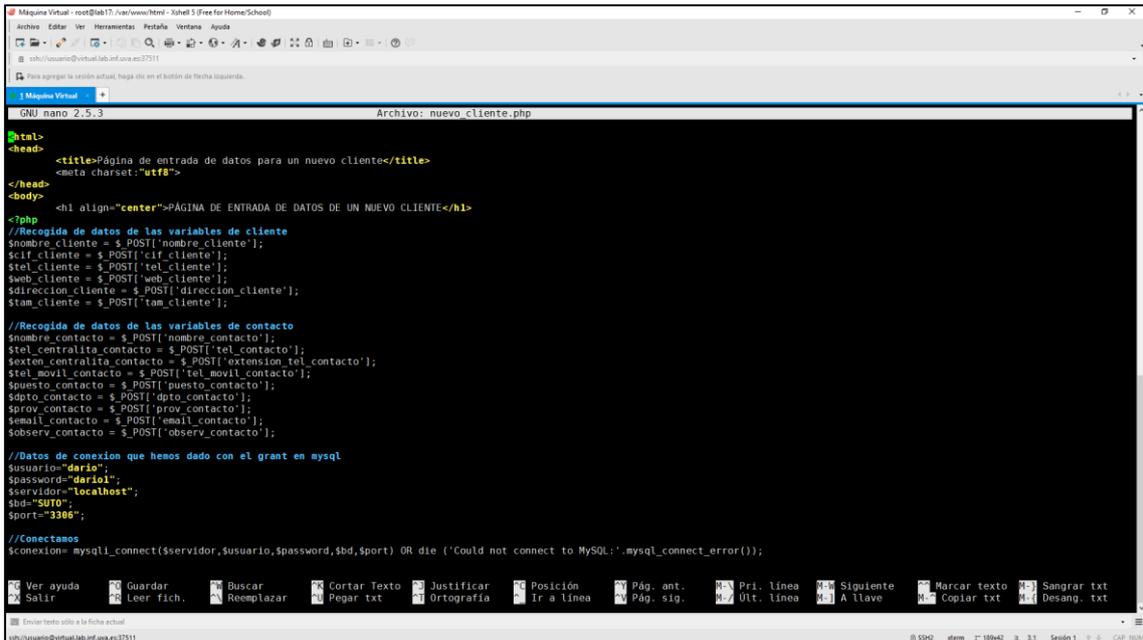
Ilustración 32. Estructura doc HTML5

Esta es la estructura seguida para la configuración de los documentos html. [13]

### **Estructura de un documento PHP.**

En cuanto a los documentos php, su estructura se enfoca a la recepción de información desde la página html asociada para procesarla y realizar operaciones con ella.

Utilizaremos como ejemplo el documento destinado a la recepción de datos de un nuevo cliente:



```
GNU nano 2.5.3 Archivo: nuevo_cliente.php
<html>
<head>
<title>Página de entrada de datos para un nuevo cliente</title>
<meta charset="utf8">
</head>
<body>
<h1 align="center">PÁGINA DE ENTRADA DE DATOS DE UN NUEVO CLIENTE</h1>
<?php
//Recogida de datos de las variables de cliente
$nombre_cliente = $_POST['nombre_cliente'];
$cif_cliente = $_POST['cif_cliente'];
$tel_cliente = $_POST['tel_cliente'];
$web_cliente = $_POST['web_cliente'];
$direccion_cliente = $_POST['direccion_cliente'];
$tam_cliente = $_POST['tam_cliente'];

//Recogida de datos de las variables de contacto
$nombre_contacto = $_POST['nombre_contacto'];
$tel_centralita_contacto = $_POST['tel_contacto'];
$sexten_centralita_contacto = $_POST['extension_tel_contacto'];
$tel_movil_contacto = $_POST['tel_movil_contacto'];
$puesto_contacto = $_POST['puesto_contacto'];
$dpto_contacto = $_POST['dpto_contacto'];
$provincia_contacto = $_POST['prov_contacto'];
$email_contacto = $_POST['email_contacto'];
$observaciones_contacto = $_POST['observ_contacto'];

//Datos de conexión que hemos dado con el grant en mysql
$susuario="dario";
$password="dario!";
$servidor="localhost";
$bd="SUTO";
$port="3306";

//Conectamos
$conexion= mysqli_connect($servidor,$susuario,$password,$bd,$port) OR die ('Could not connect to MySQL:'.mysql_connect_error());
```

Ilustración 33. Estructura PHP 1

El comienzo es similar a los documentos HTML. Será necesario configurar el lenguaje en español y la codificación en utf8.

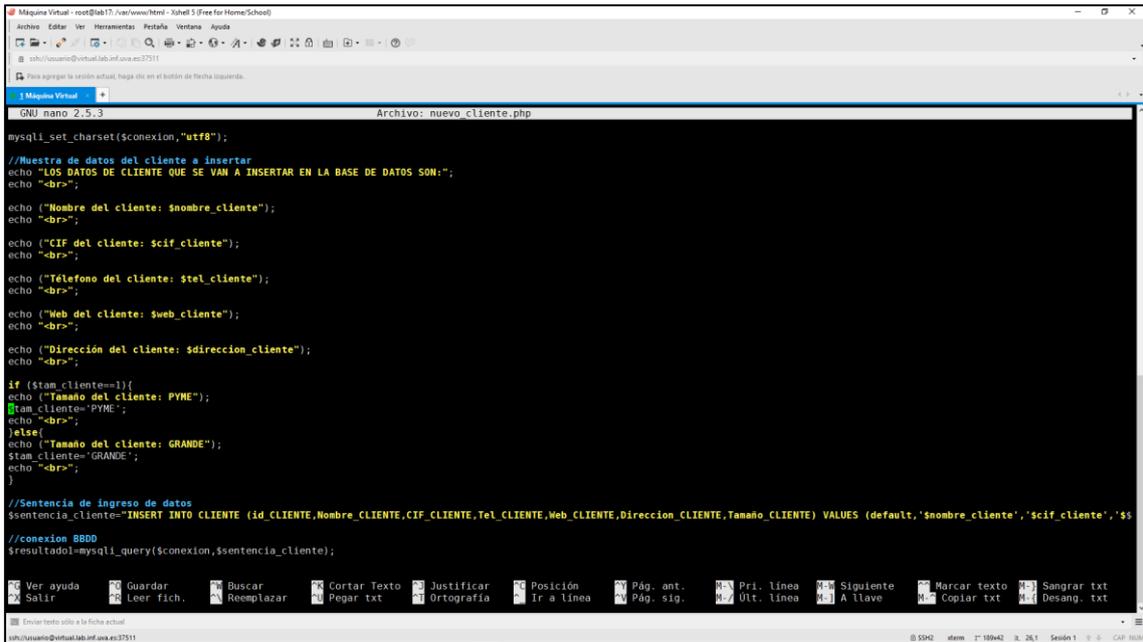
Dentro de la etiqueta <body> se situará la programación php encuadrada entre las etiquetas <?php .... ?>. La sintaxis es estricta, cada sentencia deberá terminar con punto y coma “;” para ser procesada.

En primer lugar, se recogerán los datos de las variables de la página html. Se ha elegido el método POST para la codificación de los valores de dichas variables.

En segundo lugar, se procede a la conexión con la base de datos. Los datos de la conexión deberán coincidir con los permisos otorgados en las sentencias SQL (capítulo 6.3).

Tercero, nos encontramos con la zona donde se encuentran las sentencias de actuación del documento. Mediante el comando “echo” escribiremos la sintaxis apropiada para manipular la información obtenida del documento HTML.

La captura de pantalla correspondiente es la que sigue:



```
mysql_set_charset($conexion,"utf8");

//Muestra de datos del cliente a insertar
echo "LOS DATOS DE CLIENTE QUE SE VAN A INSERTAR EN LA BASE DE DATOS SON:";
echo "<br>";

echo ("Nombre del cliente: $nombre_cliente");
echo "<br>";

echo ("CIF del cliente: $cif_cliente");
echo "<br>";

echo ("Teléfono del cliente: $tel_cliente");
echo "<br>";

echo ("Web del cliente: $web_cliente");
echo "<br>";

echo ("Dirección del cliente: $direccion_cliente");
echo "<br>";

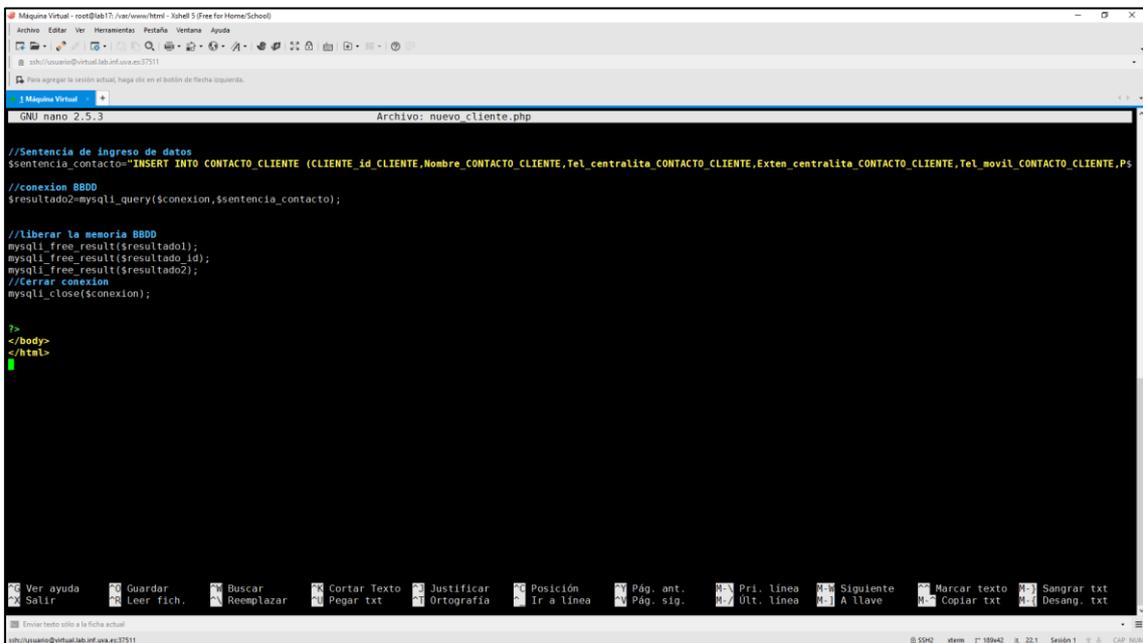
if ($tam_cliente==1){
    echo ("Tamaño del cliente: PYME");
    $tam_cliente="PYME";
}else{
    echo ("Tamaño del cliente: GRANDE");
    $tam_cliente="GRANDE";
}

//Sentencia de ingreso de datos
$sentencia_cliente="INSERT INTO CLIENTE (id_CLIENTE,Nombre_CLIENTE,CIF_CLIENTE,Tel_CLIENTE,Web_CLIENTE,Direccion_CLIENTE,Tamaño_CLIENTE) VALUES (default,'$nombre_cliente','$cif_cliente','$$

//conexion BBDD
$resultado1=mysqli_query($conexion,$sentencia_cliente);
```

Ilustración 34. Estructura PHP 2

Y, por último, llegamos a la zona del documento donde será necesario liberar la memoria destinada al proceso de manipulación de la información y a la conexión con la base de datos. Además, se cerrará la conexión con la misma:



```
//Sentencia de ingreso de datos
$sentencia_contacto="INSERT INTO CONTACTO_CLIENTE (CLIENTE_id_CLIENTE,Nombre_CONTACTO_CLIENTE,Tel_centralita_CONTACTO_CLIENTE,Exten_centralita_CONTACTO_CLIENTE,Tel_movil_CONTACTO_CLIENTE,PS

//conexion BBDD
$resultado2=mysqli_query($conexion,$sentencia_contacto);

//liberar la memoria BBDD
mysqli_free_result($resultado1);
mysqli_free_result($resultado_id);
mysqli_free_result($resultado2);
//Cerrar conexión
mysqli_close($conexion);

?>
</body>
</html>
```

Ilustración 35. Estructura PHP 3

Cabe destacar que la explicación de la estructura está individualizada para el caso de este proyecto. En la práctica general la estructura será similar si el objetivo del programa es parecido al de un sistema de información web.

## 7.2 Pantallas HTML.

Las pantallas diseñadas en HTML serán las destinadas a proporcionar un entorno de actuación intuitivo y fácil de manejar. Se denominan interfaz del sistema y sirven de conexión entre el usuario y la propia herramienta.

En cuanto al esquema de explicación a seguir, se ha optado por la exposición de las páginas principales, siendo extrapolable la explicación para todas las demás.

Las páginas principales son:

1. Pantalla de acceso
2. Nueva Entrada
3. Nuevo Cliente
4. Nuevo Proyecto
5. Realizar Consulta
6. Consulta sobre Cliente
7. Consulta sobre Proyecto
8. Modificaciones
9. Modificación de Cliente
10. Modificación de Proyecto

## 1. Pantalla de acceso al sistema.



Ilustración 36. Pantalla HTML Acceso al Sistema

Esta es la pantalla de **acceso al sistema**. El nombre del archivo es **interfaz1bd.html**. Se ofrecen las posibilidades de nueva entrada, realizar consulta y modificaciones en forma de botón que contiene un enlace hacia las páginas donde llevar a cabo cada acción.

En el anexo de la memoria se encontrarán todos los archivos html presentes en este sistema. Para que la lectura de este proyecto no resulte tediosa, se explicará la construcción del código html más importante, el de consulta de información acerca de los proyectos (Página principal número 7).

Cabe destacar que el diseño de las páginas es sumamente sencillo porque dentro del proceso de comunicación con los usuarios que sugiere el Diseño Centrado en el Usuario (DCU) me instaron a simplificar al máximo el diseño centrandolo en que la herramienta fuese completamente intuitiva.

Los únicos requisitos fueron mantener el diseño propio (basado en gradientes de color, preferiblemente azul o negro) e incluir el logo corporativo.

Se optó por el color azul para mejorar la visibilidad y al presentar este diseño fue considerado óptimo por parte de la empresa.

## 2. Pantalla de Nueva Entrada



Ilustración 37. Pantalla HTML Nueva Entrada

Esta es la pantalla de **Nueva Entrada**. El nombre del archivo es **nuevaentrada.html**. En ella aparece de manera tabulada una serie de opciones sobre las que generar una nueva entrada en la base de datos. Además, aparecerá en esta y en todas las demás páginas (a excepción de la página de acceso) la opción de regresar inmediatamente a la primera página del sistema, la página de acceso.

## 3. Pantalla de Nuevo Cliente.



Ilustración 38. Pantalla HTML Nuevo Cliente

Esta es la pantalla de **Nuevo Cliente**. El nombre del archivo es **nuevaentradacliente.html**. En ella se posibilita la entrada de información acerca de un nuevo cliente y de un contacto asociado al mismo.

#### 4. Pantalla de Nuevo Proyecto.

The screenshot shows the top portion of a web form titled "NUEVO PROYECTO DE DEDUCCIÓN FISCAL". The form is set against a blue gradient background. At the top right, there is a search icon and a Japanese character "丸" (Maru) in a white box. The main heading is "IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE" with the instruction "Introduzca el nombre del cliente y la anualidad asociada al proyecto". Below this, there are input fields for "Nombre:" and "Anualidad/rito:". A question "¿Es un proyecto en cooperación?" is followed by a note "Pulse sobre una de las dos opciones mostradas" and two radio buttons labeled "SI" and "NO". Below this section is a table for "INFORMACIÓN DEL PROYECTO" with columns: "Tipo de Proyecto", "Título del Proyecto", "Acronimo", "Inicio Ejercicio Fiscal", "Fin Ejercicio Fiscal", "Consultor a cargo", and "Observaciones". The "Tipo de Proyecto" column has a dropdown menu with "I-C" selected. Below the table are two main sections: "CERTIFICADORA" and "INFORME MOTIVADO". The "CERTIFICADORA" section includes fields for "Nombre de la certificadora:", "¿Oferta firmada?:" (with a dropdown), "Fecha presentación de presupuesto:", "Fecha de obtención de presupuesto aceptado:", "Fecha de presentación expediente:", "Fecha recepción requerimientos:", "Requerimiento 1:", "Requerimiento 2:", "Requerimiento 3:", "Requerimiento 4:", and "Fecha de obtención certificado:". The "INFORME MOTIVADO" section includes fields for "Fecha de solicitud:", "Fecha presentación completa:", and "Fecha obtención:". To the right of these sections are two buttons: "PRESUPUESTO" and "FACTURACIÓN".

This screenshot shows the bottom portion of the same web form. It includes the "CERTIFICADORA" and "INFORME MOTIVADO" sections from the previous image. At the bottom center, there is a button labeled "Enviar datos". At the bottom left, there is a button labeled "VOLVER A LA PÁGINA DE INICIO". The search icon and the "丸" character are still visible in the top right corner.

Ilustración 39. Pantalla HTML Nuevo Proyecto

Esta es la pantalla de **Nuevo Proyecto**. El nombre del archivo es **nuevaentradaprojectodf.html**. En ella se ofrece la posibilidad de rellenar la información asociada directamente a cada proyecto dividido en secciones:

- Información propia del proyecto.
- Información del proyecto relativa a la certificadora.
- Información del proyecto relativa al informe motivado que genera.
- Botones de acceso a las pantallas de presupuesto y facturación.

## 5. Pantalla de Realizar Consulta.



Ilustración 40. Pantalla HTML Realizar Consulta

Esta es la página de **Realizar Consulta**. El nombre del archivo es **realizarconsulta.html**. Será la encargada de ofrecer las posibilidades sobre las cuales se puede consultar información asociada.

## 6. Pantalla de Consulta sobre Cliente.

Página para realizar una consulta sobre cliente

virtual.lab.inf.uva.es:37512/realizarconsultaciencia.html

### PÁGINA DE CONSULTA SOBRE CLIENTES

友

#### ZONA DE REQUISITOS

De las opciones siguientes, indique las que utilizará como fuente para su consulta

¿Desea buscar introduciendo el nombre?

Buscar por nombre  Eliminar nombre como requisito

¿Desea buscar introduciendo el CIF?

Buscar por CIF  Eliminar CIF como requisito

¿Desea buscar introduciendo el teléfono?

Buscar por teléfono  Eliminar teléfono como requisito

¿Desea buscar introduciendo la dirección del cliente?

Buscar por dirección  Eliminar dirección como requisito

¿Desea buscar introduciendo un contacto asociado al cliente?

Buscar por un contacto asociado  Eliminar contacto asociado como requisito

¿Desea buscar según el tamaño de cliente?

Buscar por tamaño  Eliminar tamaño de cliente como requisito

#### ZONA DE INFORMACIÓN REQUERIDA

De las opciones siguientes, indique cuáles quiere como respuesta

(Para marcar varias opciones, mantenga la tecla CTRL y haga click sobre las opciones que desea)

- Nombre del cliente
- CIF del cliente
- Teléfono del cliente
- Dirección web del cliente
- Dirección física del cliente
- Tamaño del cliente
- Contactos asociados al cliente
- Contrato asociado al cliente
- Proyectos asociados al cliente

ENVIAR DATOS PARA CONSULTA

VOLVER A LA PÁGINA DE INICIO

Ilustración 41. Pantalla HTML Consulta Cliente

Esta es la página de **Consulta sobre Cliente**. El nombre del archivo es **realizarconsultaciencia.html**. Será la encargada de gestionar las peticiones de información acerca de los clientes y sus entidades asociadas.

## 7. Pantalla de Consulta sobre Proyecto.

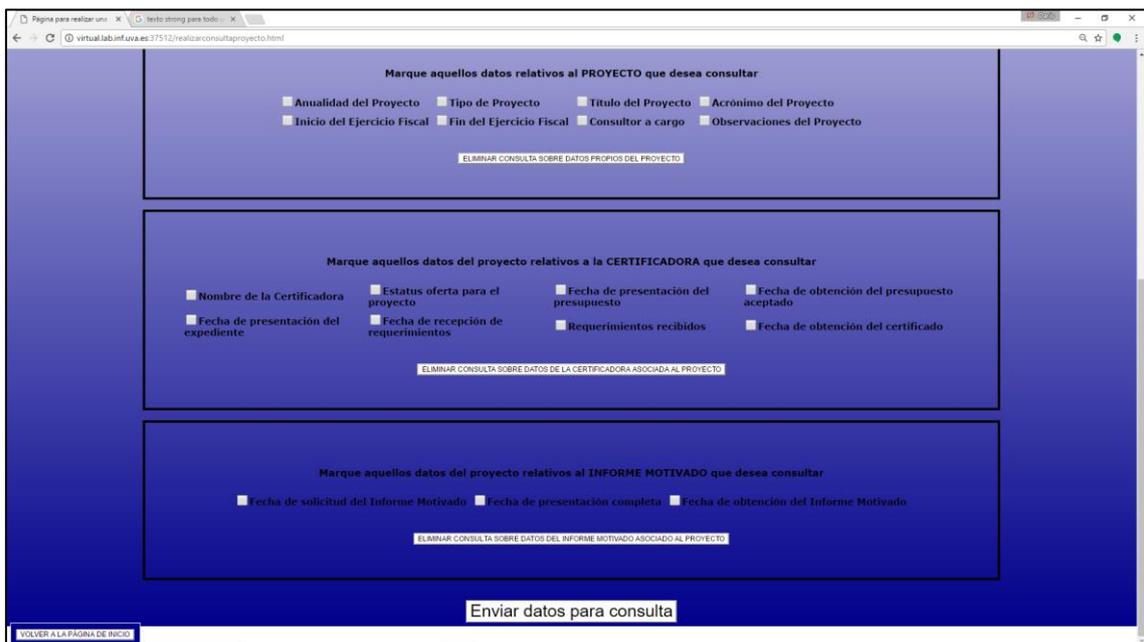
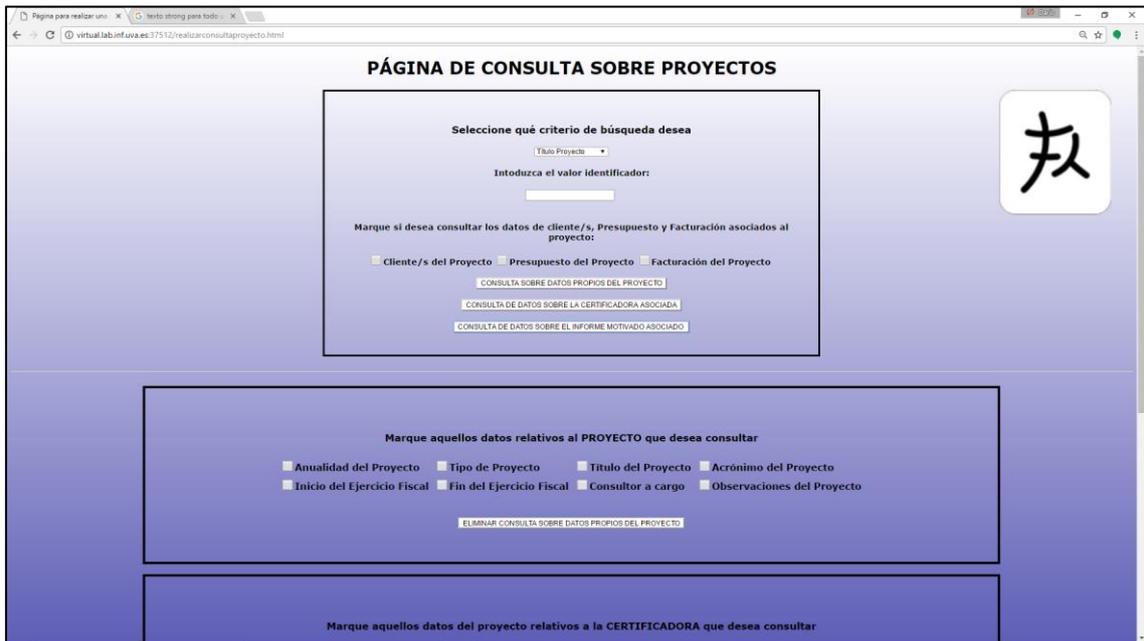


Ilustración 42. Pantalla HTML Consulta Proyecto

Esta es la página de **Consulta sobre Proyecto**. El nombre del archivo es **realizarconsultaproyecto.html**. Será la página destinada a la consulta de información asociada a cada proyecto repartiendo las zonas de consulta en bloques. De esta manera la consulta resultará más intuitiva.

Esta será la página que utilizemos de referencia para explicar el documento html generado. Para ello se expondrán partes del código que reúnan características globales y faciliten la comprensión de la totalidad.

En primer lugar, se establece tanto el título de la página como los enlaces relativos a la codificación que se va a utilizar (utf8), el lenguaje de la página (es\_ES: Español), el enlace al archivo CSS que contiene el estilo (<link>) y el estilo de diseño exclusivo de esta página (<style>):

```
<!doctype html>
<html lang="es_ES">
<head>
  <meta charset="utf8">
  <title>PÁgina para realizar una consutla sobre proyecto</title>
  <link rel="stylesheet" href="estilocss.css">
  <style>
  body {
    font-weight: bold;
  }
  #identificaproyecto {
    display:block;
    margin:0 auto;
    border:solid 3px;
    width:40%;
    height:auto;
    text-align:center;
    padding: 2%;
  }
  ... (continúa el código aquí)
</style>
</head>
```

En segundo lugar, se comienza a escribir el código contenido en el “cuerpo” de la página. En él se encontrará tanto el texto que deseamos que se muestre por pantalla.

Para facilitar el diseño, se ha optado por seguir una metodología basada en subdividir la página en “bloques” (<div>) de código que, dotados de un identificador, permiten modelar su diseño de manera exclusiva.

Además, será en esta zona donde se inserten las sentencias propias de envío de datos al archivo php (mediante el método POST de codificación de datos), así como los nombres otorgados a las diferentes variables que existan.

Se han añadido funciones propias de JavaScript para dotar de dinamismo a las páginas mostrando o escondiendo diferentes secciones de ingreso de datos.

El código es el siguiente:

```

<body>
  <header>
    <h1 align="center">PÁGINA DE CONSULTA SOBRE
PROYECTOS</h1>
    
  </header>
  <form action="realizarconsultaproyecto.php" method="post" target="blank">
    <section>
      <div id="identificaproyecto">
        <h3>Seleccione qué criterio de búsqueda desea</h3>
        <select name="id_proyecto">
          <option value=1>Título Proyecto
          <option value=2>Acrónimo Proyecto
        </select>
        <h4>Intoduzca el valor identificador:</h4>
        <input type="text" name="id_proyecto_escrito" />
        <br><br>
        <h4 align="center">Marque si desea consultar los datos de
cliente/s, Presupuesto y Facturación asociados al proyecto:</h4>
        <td><input type="checkbox" id="check10" class="tic"
name="cliente_proyecto" value="si" /><label for="check10">Cliente/s del
Proyecto</label>
        <td><input type="checkbox" id="check11" class="tic"
name="presupuesto_proyecto" value="si" /><label for="check11">Presupuesto del
Proyecto</label>
        <td><input type="checkbox" id="check12" class="tic"
name="facturacion_proyecto" value="si" /><label for="check12">Facturación del
Proyecto</label>

        <script type="text/javascript">
function datosproyecto(){
document.getElementById('info_proyecto').style.display='block';
}
</script>

```

En tercer lugar mostraremos la parte final del código, que comprende la sección <footer> o pie de página donde se posiciona el botón de “envío de datos” y el botón de “volver al inicio”:

```

<footer>
  <br><br>
  <div id="botonenviar">
    <input id="botonenviar1" type="submit" name="reset" value="Enviar
datos para consulta" />
  </div>
</form>
  <div id="botonatras">

```

```
                <input type="button" value="VOLVER A LA PÁGINA DE INICIO"
onclick="window.location='interfaz1bd.html';" />
            </div>
        </footer>
</body>
</html>
```

Este trozo de código ejemplifica cómo se ha construido el resto del archivo, por lo que la explicación es extrapolable a las demás páginas teniendo en cuenta que se diseñan de forma individual buscando satisfacer las necesidades generadas para cada situación.

Este documento html se encuentra completo en el anexo junto con el resto de documentos html y programas php que posibilitan el funcionamiento del sistema básico de información web.

## 8. Modificaciones.

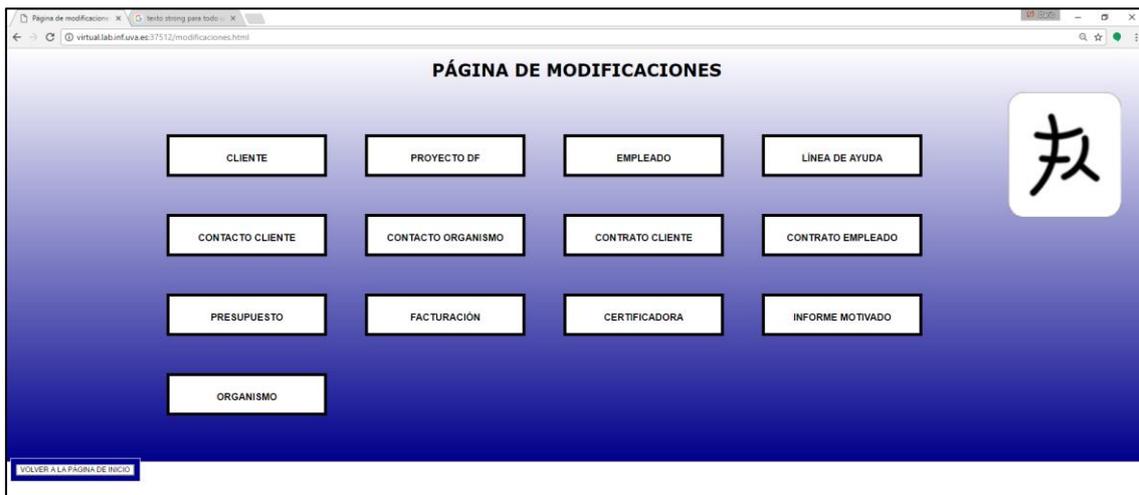


Ilustración 43. Pantalla HTML Modificaciones

Esta es la página de **Modificaciones**. El nombre del archivo es **modificaciones.html**. Será la encargada de proporcionar los enlaces a las páginas cuyo cometido es modificar algún dato introducido.

## 9. Modificación de Cliente.



Ilustración 44. Pantalla HTML Modificación Cliente

Esta es la página de **Modificación de Cliente**. El nombre del archivo es **modificacioncliente.html**. Será la encargada de proporcionar la interfaz adecuada para modificar la información asociada a cada cliente. Se ha añadido la opción de modificar más de un cliente desde la misma página.

## 10. Modificación de Proyecto.

**MODIFICACIÓN DE LOS DATOS DE UN PROYECTO DE DEDUCCIÓN FISCAL**

Seleccione el dato que desea utilizar para identificar el proyecto a modificar

Título del proyecto

Introduzca el valor identificador:

**ZONA DE MODIFICACIÓN DE LOS DATOS PROPIOS DEL PROYECTO**

Tipo de Proyecto	Título del Proyecto	Acronimo	Anualidad del Proyecto	Inicio Ejercicio Fiscal	Fin Ejercicio Fiscal	Consultor a cargo	Observaciones
------------------	---------------------	----------	------------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	---------------

¿Ha cambiado la cooperación del proyecto?

Pulse sobre una de las dos opciones mostradas

Si  No

**ZONA DE MODIFICACIÓN DE LOS DATOS MÍNIMOS DEL INFORME MOTIVADO ASOCIADO A ESTE PROYECTO**

Fecha de Solicitud	Fecha de Presentación Completa	Fecha de Obtención
--------------------	--------------------------------	--------------------

**ZONA DE MODIFICACIÓN DE LOS DATOS MÍNIMOS DEL INFORME MOTIVADO ASOCIADO A ESTE PROYECTO**

Fecha de Solicitud	Fecha de Presentación Completa	Fecha de Obtención
--------------------	--------------------------------	--------------------

**ZONA DE MODIFICACIÓN DE LOS DATOS DE LA CERTIFICADORA ASOCIADA A ESTE PROYECTO**

Nombre Certificadoras	¿Oferta firmada?	Fecha de presentación de presupuesto	Fecha de obtención de presupuesto aceptado	Fecha de presentación expediente	Fecha de recepción expedientes	Req.1	Req.2	Req.3	Req.4	Fecha obtención certificado
-----------------------	------------------	--------------------------------------	--	----------------------------------	--------------------------------	-------	-------	-------	-------	-----------------------------

Enviar datos para modificación

VOLVER A LA PAGINA DE INICIO

Ilustración 45. Pantalla HTML Modificación Proyecto

Esta es la página de **Modificación de Proyecto**. El nombre del archivo es **modificacionproyecto.html**. Será la encargada de ofrecer la interfaz adecuada para modificar todos los datos asociados directamente a un proyecto.

## 7.3 Programas PHP.

Los programas de php serán los encargados de:

- Recoger la información escrita en el archivo html.
- Conectar con la base de datos.
- Gestionar información (entrada, consulta, modificación) con la base de datos.
- Si fuese necesario, mostrar los resultados de la consulta realizada.

Es, por tanto, el mecanismo de unión entre la interfaz que ve el usuario y la base de datos que almacena la información necesaria.

Para agilizar la explicación se seguirá el esquema desarrollado en el punto anterior (pantallas html), reproduciendo las páginas principales y mostrando las capturas de pantalla de las respuestas obtenidas.

Las páginas principales que se mostrarán son:

1. Nueva Entrada de Proyecto.
2. Consulta sobre Proyecto.
3. Modificación de Cliente.

## 1. PHP de Nueva Entrada de Proyecto.

En primer lugar, rellenamos el formulario de html con los datos que deseamos insertar:

The screenshot shows a web browser window displaying a form titled "PÁGINA DE NUEVA ENTRADA DE DATOS DE PROYECTO". The form is organized into four main sections:

- IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE:** Includes fields for "Nombre" (Cliente 10), "Anualidad/título" (10), and a question "¿Es un proyecto en cooperación?" with "SI" and "NO" buttons.
- INFORMACIÓN DEL PROYECTO:** A table with columns: Tipo de Proyecto (I-0), Título del Proyecto (Proyecto 10), Acrónimo (P10), Inicio Ejercicio Fiscal (2017-06-20), Fin Ejercicio Fiscal (2017-06-25), Consultor a cargo (Dato), and Observaciones (Proyecto de Prueba).
- CERTIFICADORA:** Fields for "Nombre de la certificadora" (Certificadora 10), "Fecha presentación de presupuesto" (2017-03-03), "Fecha de obtención de presupuesto aceptado" (2013-05-05), "Fecha de presentación expediente" (2013-08-05), "Fecha recepción requerimiento" (2013-09-25), and "Fecha de obtención certificado" (2014-02-03). It also lists "Requerimiento 1" through "4" (req1 to req4).
- INFORME MOTIVADO:** Fields for "Fecha de solicitud" (2017-06-01), "Fecha presentación completa" (2017-06-02), and "Fecha obtención" (2017-06-02). There are also buttons for "PRESUPUESTO" and "FACTURACIÓN".

A "Enviar datos" button is located at the bottom right of the form.

Ilustración 46. Formulario Nuevo Proyecto

Una vez pulsado el botón de “enviar datos”, nos aparecerá una segunda página fruto del php generado, meramente informativa acerca de los datos que vamos a insertar:

The screenshot shows a web browser window displaying a page titled "PÁGINA DE NUEVA ENTRADA DE DATOS DE PROYECTO". The page content is a summary of the data entered in the previous form:

- LOS DATOS DEL PROYECTO QUE SE VAN A INSERTAR SON:**
  - El nombre del cliente es: Cliente 10
  - El nombre del cliente en cooperación es:
  - La modalidad lito de este proyecto es: 10
  - El proyecto es de: I-0
  - El acróimo del proyecto es: Proyecto 10
  - El inicio del ejercicio fiscal es: 2017-06-20
  - La fecha de inicio del ejercicio fiscal es: 2017-06-20
  - La fecha de fin del ejercicio fiscal es: 2017-06-25
  - El nombre responsable de este proyecto es: Dato
  - Las observaciones del proyecto son: Proyecto de Prueba
- LOS DATOS DE CERTIFICADORA QUE SE VAN A INSERTAR SON:**
  - El nombre de la certificadora es: Certificadora 10
  - La oferta SI esta firmada:
  - La fecha de solicitud del presupuesto es: 2017-03-03
  - La fecha de obtención del presupuesto es: 2013-05-05
  - La fecha de presentación del expediente es: 2013-08-05
  - La fecha de recepción de los requerimientos es: 2013-09-25
  - El requerimiento 1 es: req1
  - El requerimiento 2 es: req2
  - El requerimiento 3 es: req3
  - El requerimiento 4 es: req4
  - La fecha de obtención del certificado es: 2014-02-03
- LOS DATOS DEL INFORME MOTIVADO QUE SE VAN A INSERTAR SON:**
  - La fecha de solicitud del informe motivado es: 2017-06-01
  - La fecha de presentación completa del informe motivado es: 2017-06-02
  - La fecha de obtención del informe motivado es: 2017-06-02

Ilustración 47. Pantalla respuesta PHP Nuevo Proyecto

Este proceso es realizado por el archivo php de nombre **nuevaentradaproyecto.php**. Siguiendo el mismo método que para los documentos html, se explicará el archivo php principal que corresponde con la consulta sobre información acerca de los proyectos (Programa PHP N° 2 Consulta sobre Proyectos).

La explicación del mismo será extrapolable al resto de programas PHP teniendo en cuenta la individualización que cada proceso requiere, pues no es lo mismo tener que introducir un dato en la BBDD que modificarlo o simplemente consultar la información.

El diseño empleado para las respuestas generadas por los programas PHP es tan sencillo como el diseño de los archivos HTML. Desde la empresa me instaron a seguir el desarrollo de manera sencilla e intuitiva.

Podemos observar como el documento está dividido en las partes estructurales que se mencionan en el apartado 7.1 de este capítulo “Introducción HTML y PHP”. Primero se adecúa la codificación y lenguaje de la página. Después recogemos los valores de las variables para operar con ellos mientras los mostramos por pantalla. Por último, conectamos con la base de datos para acceder a la información o parte deseada y cerramos la conexión.

## 2. PHP de Consulta sobre Proyecto.

Como para el caso anterior, necesitaremos rellenar primero el formulario html:

**PÁGINA DE CONSULTA SOBRE PROYECTOS**

Seleccione qué criterio de búsqueda desea

Tipo Proyecto: [▼]

Introduzca el valor identificador:

Proyecto 1

Marque si desea consultar los datos de cliente/s, Presupuesto y Facturación asociados al proyecto:

Cliente/s del Proyecto  Presupuesto del Proyecto  Facturación del Proyecto

[CONSULTA SOBRE DATOS PROPIOS DEL PROYECTO](#)

[CONSULTA DE DATOS SOBRE LA CERTIFICADORA ASOCIADA](#)

[CONSULTA DE DATOS SOBRE EL INFORME MOTIVADO ASOCIADO](#)

Marque aquellos datos relativos al PROYECTO que desea consultar

Anualidad del Proyecto  Tipo de Proyecto  Título del Proyecto  Acronimo del Proyecto

Inicio del Ejercicio Fiscal  Fin del Ejercicio Fiscal  Consultor a cargo  Observaciones del Proyecto

[ELIMINAR CONSULTA SOBRE DATOS PROPIOS DEL PROYECTO](#)

Marque aquellos datos del proyecto relativos a la CERTIFICADORA que desea consultar

Nombre de la Certificadora  Estatus oferta para el proyecto  Fecha de presentación del presupuesto  Fecha de obtención del presupuesto aceptado

Fecha de presentación del expediente  Fecha de recepción de requerimientos  Requerimientos recibidos  Fecha de obtención del certificado

Marque aquellos datos relativos al PROYECTO que desea consultar

Anualidad del Proyecto    Tipo de Proyecto    Título del Proyecto    Acrónimo del Proyecto  
 Inicio del Ejercicio Fiscal    Fin del Ejercicio Fiscal    Consultor a cargo    Observaciones del Proyecto

ELIMINAR CONSULTA SOBRE DATOS PROPIOS DEL PROYECTO

Marque aquellos datos del proyecto relativos a la CERTIFICADORA que desea consultar

Nombre de la Certificadora    Estatus oferta para el proyecto    Fecha de presentación del presupuesto    Fecha de obtención del presupuesto aceptado  
 Fecha de presentación del expediente    Fecha de recepción de requerimientos    Requerimientos recibidos    Fecha de obtención del certificado

ELIMINAR CONSULTA SOBRE DATOS DE LA CERTIFICADORA ASOCIADA AL PROYECTO

Marque aquellos datos del proyecto relativos al INFORME MOTIVADO que desea consultar

Fecha de solicitud del Informe Motivado    Fecha de presentación completa    Fecha de obtención del Informe Motivado

ELIMINAR CONSULTA SOBRE DATOS DEL INFORME MOTIVADO ASOCIADO AL PROYECTO

Enviar datos para consulta

[VOLVER A LA PÁGINA DE INICIO](#)

Ilustración 48. Formulario Consulta Proyecto

Este caso es el caso típico de consulta donde más factores entran en juego. Es por eso que se ha diseñado una página de php que muestre los datos de respuesta de forma ordenada. Las pantallas que lo representan son las siguientes:

PÁGINA DE CONSULTA SOBRE PROYECTO

LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA CONSULTA SON:  
 No se eligió el Título del Proyecto como Identificador: Proyecto 1  
 DATOS MARCADOS PARA CONSULTA:  
 No se marcó los clientes asociados para consulta  
 No se marcó el presupuesto asociado para consulta  
 No se marcó la declaración asociada para consulta

**CLIENTES ASOCIADOS AL PROYECTO**

El nombre del cliente 1 asociado al proyecto es: Cliente 1

**PRESUPUESTO DEL PROYECTO**

**PARTIDAS FINANCIABLES**

Personal	Asesoramiento	Equipos	Colaboraciones Externas	Materiales
1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Auditorías	Viajes	Formación	Otros Gastos	Gastos Indirectos
6.000	7.000	8.000	9.000	10.000

TOTAL DE PARTIDAS FINANCIABLES: 100.000

**PPRESUPUESTO ACEPTADO**

Personal	Asesoramiento	Equipos	Colaboraciones Externas	Materiales
10.000	20.000	30.000	40.000	50.000
Auditorías	Viajes	Formación	Otros Gastos	Gastos Indirectos
60.000	70.000	80.000	90.000	100.000

TOTAL DE PRESUPUESTO ACEPTADO: 1000.000

**AYUDA CONCEDIDA**

Personal	Asesoramiento	Equipos	Colaboraciones Externas	Materiales
100.000	200.000	300.000	400.000	500.000
Auditorías	Viajes	Formación	Otros Gastos	Gastos Indirectos
400.000	700.000	800.000	900.000	1000.000

TOTAL DE AYUDA CONCEDIDA: 10000.000

**PRESUPUESTO JUSTIFICADO**

Personal	Asesoramiento	Equipos	Colaboraciones Externas	Materiales
1000.000	2000.000	3000.000	4000.000	5000.000
Auditorías	Viajes	Formación	Otros Gastos	Gastos Indirectos
4000.000	7000.000	8000.000	9000.000	10000.000

TOTAL DE PRESUPUESTO JUSTIFICADO: 100000.000

PRESUPUESTO ASOCIADO PRESUPUESTADO:

Desarrollo de un sistema básico de información web para una empresa consultora

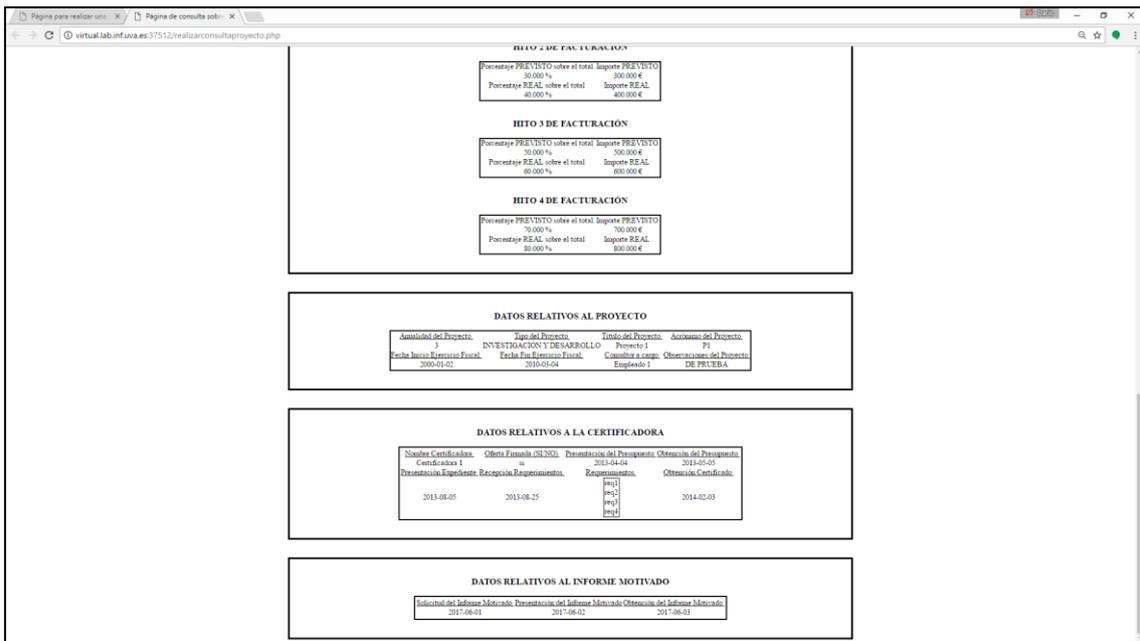
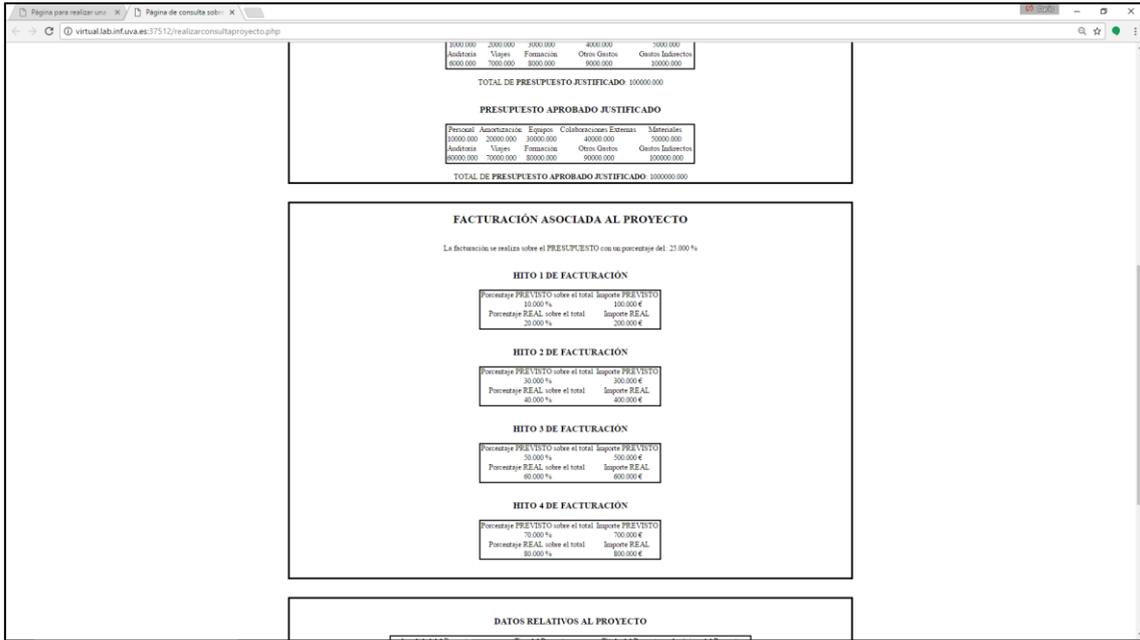


Ilustración 49. Pantalla respuesta PHP Consulta Proyecto

El nombre del archivo php es **realizarconsultaproyecto.php**. El código utilizado es el siguiente:

```
<html/>
<head>
<title>Página de consulta sobre un proyecto</title>
```

```
<meta charset:"utf8">
</head>
<body>
  <h1 align="center">PÁGINA DE CONSULTA SOBRE PROYECTO</h1>
<?php
  //Recogida de datos de las variables
  $id_elegido=$_POST['id_proyecto'];
  $id_proyecto_escrito=$_POST['id_proyecto_escrito'];

  $cliente_proyecto=$_POST['cliente_proyecto'];
  $presupuesto_proyecto=$_POST['presupuesto_proyecto'];
  $facturacion_proyecto=$_POST['facturacion_proyecto'];

  $anualidad_proyecto=$_POST['anualidad_proyecto'];
  $tipo_proyecto=$_POST['tipo_proyecto'];
  $titulo_proyecto=$_POST['titulo_proyecto'];
  $acronimo_proyecto=$_POST['acronimo_proyecto'];
  $ini_ej_fiscal_proyecto=$_POST['ini_ej_fiscal_proyecto'];
  $fin_ej_fiscal_proyecto=$_POST['fin_ej_fiscal_proyecto'];
  $consultor_proyecto=$_POST['consultor_proyecto'];
  $observaciones_proyecto=$_POST['observaciones_proyecto'];
```

En primer lugar, será necesario recoger los valores de las variables presentes en el documento HTML. El método de codificación de datos elegido es el método POST.

Después, se deberá conectar con la base de datos mediante los datos de acceso especificados en la programación de la BBDD (apartado 8.3 Sentencias SQL):

```
//Datos de conexion que hemos dado con el grant en mysql
  $usuario="dario";
  $password="dario1";
  $servidor="localhost";
  $bd="SUTO";
  $port="3306";

  //Conectamos
  $conexion= mysqli_connect($servidor,$usuario,$password,$bd,$port) OR
die ('Could not connect to MySQL:'.mysqli_connect_error());

  //cambiar el charset
  mysqli_set_charset($conexion,"utf8");
```

A continuación, se mostrará parte del código destinado a mostrar por pantalla los datos recogidos en el formulario, a la vez que se marcan sentencias orientadas a obtener datos necesarios para realizar la consulta:

```
//Muestra de los datos
echo ("LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA CONSULTA SON:");
echo "<br>";

if ($id_elegido==1){
    echo ("Ha elegido el TÍTULO del Proyecto como identificador:
$id_proyecto_escrito");
    echo "<br>";
    $sentencia_id_proyecto="select id_PROYECTO from PROYECTO where
(Titulo_PROYECTO='$id_proyecto_escrito')";
} else if ($id_elegido==2){
    echo ("Ha elegido el Acrónimo del Proyecto como identificador:
$id_proyecto_escrito");
    echo "<br>";
    $sentencia_id_proyecto="select id_PROYECTO from PROYECTO where
(Acronimo_PROYECTO='$id_proyecto_escrito')";
}
```

Después, mostraremos un ejemplo de la sentencia escrita para realizar la consulta acerca de los datos de las Partidas Financiables del presupuesto asociado al proyecto:

```
//Sentencia para presupuesto
if (isset($presupuesto_proyecto)){

    echo "<div style='text-align:center;width:50%;height:auto;margin:0
auto;border:solid 4px;'>";

    echo "<h2>PRESUPUESTO DEL PROYECTO</h2>";

    $sentencia_presupuesto_1="select
personal_PartFinan_PRESUPUESTO,amortizacion_PartFinan_PRESUPUESTO,equip
os_PartFinan_PRESUPUESTO,colab_externas_PartFinan_PRESUPUESTO,materiales
_PartFinan_PRESUPUESTO,auditoria_PartFinan_PRESUPUESTO,viajes_PartFinan_P
RESUPUESTO,formacion_PartFinan_PRESUPUESTO,otros_gastos_PartFinan_PRES
UPUESTO,gastos_indirectos_PartFinan_PRESUPUESTO,total_PartFinan_PRESUPUE
STO from PRESUPUESTO where PROYECTO_id_PROYECTO='$variable_id_proyecto'";

$resultado_presupuesto_1=mysqli_query($conexion,$sentencia_presupuesto_1);

while ($valor_id=mysqli_fetch_array($resultado_presupuesto_1))
{
    $variable_personal1=$valor_id[0];
    $variable_amortizacion1=$valor_id[1];
    $variable_equipos1=$valor_id[2];
    $variable_colab_externas1=$valor_id[3];
```

```

$variable_materiales1=$valor_id[4];
$variable_auditoria1=$valor_id[5];
$variable_viajes1=$valor_id[6];
$variable_formacion1=$valor_id[7];
$variable_otros_gastos1=$valor_id[8];
$variable_gastos_indirectos1=$valor_id[9];
$variable_total1=$valor_id[10];
}
echo "<br>";
echo "<h3>PARTIDAS FINANCIABLES</h3>";
echo "<table style='margin:0 auto;text-align:center;border:solid 2px;'>";
  echo "<tr>";
    echo "<td>Personal <br>";
    echo "<td>Amortización <br>";
    echo "<td>Equipos <br>";
  echo "<td>Colaboraciones Externas <br>";
    echo "<td>Materiales <br>";
  echo "</tr>";
  echo "<tr>";
    echo "<td> $variable_personal1";
    echo "<td> $variable_amortizacion1";
    echo "<td> $variable_equipos1";
    echo "<td> $variable_colab_externas1";
  echo "<td> $variable_materiales1";
  echo "</tr>";
  echo "<tr>";
    echo "<td>Auditoría <br>";
  echo "<td>Viajes <br>";
    echo "<td>Formación <br>";
  echo "<td>Otros Gastos <br>";
    echo "<td>Gastos Indirectos <br>";
  echo "</tr>";
  echo "<tr>";
    echo "<td> $variable_auditoria1";
    echo "<td> $variable_viajes1";
    echo "<td> $variable_formacion1";
    echo "<td> $variable_otros_gastos1";
    echo "<td> $variable_gastos_indirectos1";
  echo "</tr>";
echo "</table>";
echo "<br>";
echo ("TOTAL DE <b>PARTIDAS FINANCIABLES</b>: $variable_total1");
echo "<br>";

```

Podemos observar cómo aun sin mostrar la totalidad del código, se trata del archivo más extenso. Es el eje central del sistema de gestión de información pues la actividad principal de la empresa es gestionar proyectos y será a través de este programa donde puedan acceder a la información asociada.

### 3. PHP de Modificación de los Datos de un Proyecto.

Primero rellenamos los campos de información que queremos modificar con los nuevos datos:

**MODIFICACIÓN DE LOS DATOS DE UN PROYECTO DE DEDUCCIÓN FISCAL**

Seleccione el dato que desea utilizar para identificar el proyecto a modificar

Título del proyecto:

Introduzca el valor identificador:

**ZONA DE MODIFICACIÓN DE LOS DATOS PROPIOS DEL PROYECTO**

Tipo de Proyecto	Título del Proyecto	Acronimo	Anualidad del Proyecto	Inicio Ejercicio Fiscal	Fin Ejercicio Fiscal	Consultor a cargo	Observaciones
INNOVACION	Proyecto 1-1	P1-1	10			Empleado 3	Cambio de Prueba

¿Ha cambiado la cooperación del proyecto?  
Pulse sobre una de las dos opciones mostradas

SI  No

**Identificación del cliente 2**

Introduzca el nombre del cliente 2 asociado a este proyecto

Nombre:

¿Colaboran más clientes?  
 SI  No

Nombre:

¿Colaboran más clientes?  
 SI  No

**NO CAMBIA LA COOPERACIÓN**

**ZONA DE MODIFICACIÓN DE LOS DATOS MÍNIMOS DEL INFORME MOTIVADO ASOCIADO A ESTE PROYECTO**

Fecha de Solicitud	Fecha de Presentación Completa	Fecha de Obtención
<input type="text" value="2017-06-01"/>	<input type="text" value="2017-06-02"/>	<input type="text" value="2017-06-01"/>

**ZONA DE MODIFICACIÓN DE LOS DATOS DE LA CERTIFICADORA ASOCIADA A ESTE PROYECTO**

Nombre Certificadora	¿Oferta Firmada?	Fecha de presentación de presupuesto	Fecha de obtención de presupuesto aceptado	Fecha de presentación expediente	Fecha de recepción requerimientos	Req.1	Req.2	Req.3	Req.4	Fecha obtención certificado
Certificadora 1	SI	<input type="text" value="2013-04-04"/>	<input type="text" value="2013-05-05"/>	<input type="text" value="2013-08-05"/>	<input type="text" value="2013-08-25"/>	req1	req2	req3	req4	<input type="text" value="2014-02-03"/>

Ilustración 50. Formulario Modificación Proyecto

La pantalla mostrada, también meramente informativa, será:

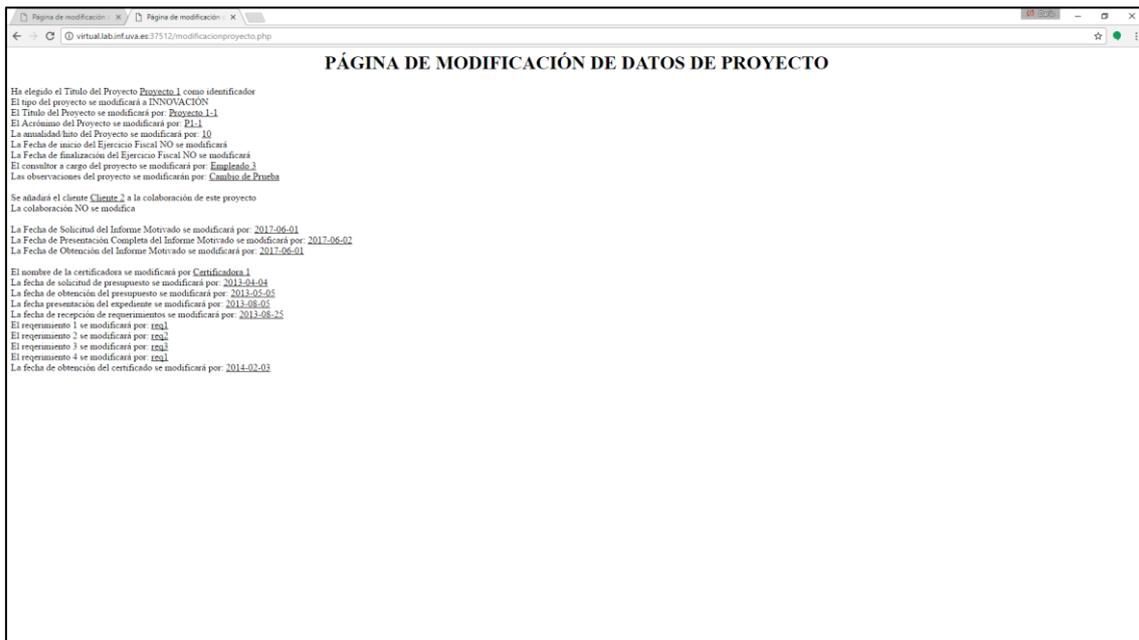


Ilustración 51. Pantalla respuesta PHP Modificación Proyecto

El nombre del archivo php es **modificacionproyecto.php**. La totalidad de los programas PHP y su código escrito se encontrará en el anexo correspondiente junto con todos los archivos HTML.

El conjunto de los 3 programas mostrados constituyen la base de funcionamiento de este sistema de información web. En el capítulo centrado en las sentencias SQL necesarias para gestionar la información de la base de datos, se entrará al detalle de las sentencias construidas en php para acceder a la misma. Además, se explicarán cuáles son los datos de acceso que se otorgan para recibir los permisos necesarios de acceso a la aplicación.

# **CAPÍTULO 8. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.**



Para la construcción e implantación de una base de datos, es recomendable seguir un esquema de fases o actuaciones para garantizar un resultado completamente satisfactorio.

Esas fases son las siguientes:

1. Análisis de Requisitos.
2. Diseño.
3. Implantación.
4. Validación y Pruebas.
5. Mantenimiento.

Este capítulo corresponde a la fase de Diseño de la Base de Datos que, a su vez, se divide en tres partes secuenciales que modelan la realidad con diferente forma de caracterización y nivel de detalle.

Las tres partes mencionadas son: Diseño Conceptual, Diseño Lógico, Diseño Físico. El Diseño Conceptual de la base de datos parte de la especificación de requisitos para obtener el esquema conceptual que no depende del Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD). Este esquema recibe el nombre de Modelo Conceptual de Datos (MCD).

A continuación, se obtiene el Diseño Lógico de la base de datos que parte del esquema conceptual (MCD) y que se denomina Modelo Lógico de Datos (MLD).

Por último, a partir del esquema lógico se obtiene el Diseño físico que depende directamente del Sistema Gestor de Bases de Datos.

Antes de empezar con el Modelo Conceptual de Datos, vamos a definir “modelo de datos” y a particularizar dicha definición para cada modelo existente.

Definimos modelo de datos como un conjunto de conceptos, reglas y convenciones que permiten describir los datos del mundo real, así como un conjunto de operaciones que permiten manipularlos.

Existen 3 tipos de modelos:

- **Modelos Conceptuales:**

Es la representación de los recursos de información de la empresa con independencia de usuarios o aplicaciones. Son independientes del SGBD. Poseen el mayor nivel de abstracción y la mayor capacidad semántica, además de servir como interfaz entre usuario e informático.

- **Modelos Lógicos:**

Este tipo es más próximo al ordenador, posee menor capacidad semántica y sirve de interfaz entre el informático y el sistema. Depende del **tipo** de SGBD, no del SGBD.

- **Modelos Físicos:**

Describe el almacenamiento de datos a bajo nivel (ficheros, tablas, etc.). El objetivo es su implementación en el SGBD.

## 8.1 Modelo Conceptual de Datos.

Dentro del tipo de modelo de datos conocido como el Modelo Conceptual de Datos, existen diferentes versiones que ofrecen una guía de caracterización para desarrollar el mismo.

En este caso se seguirán las directrices marcadas por el **Modelo Entidad-Relación**. Se trata de un modelo que representa la información como una colección de **entidades** y **relaciones** entre esas entidades. [14]

Las cualidades propias de los Modelos E-R son: la expresividad, pues pueden explicar cualquier tipo de conjunto de requisitos; la simplicidad, ya que son fáciles de entender; la minimalidad, cada concepto tiene un significado distinto con respecto a los demás; y la formalidad; pues tiene una interpretación única, precisa y bien definida.

Como su nombre indica, un Modelo E-R está compuesto por **Entidades (con sus atributos)** y **Relaciones**:

1. **Entidades:** Es algo del mundo real con una existencia independiente. Puede tener existencia real o conceptual (empleado, curso, ...). A cada entidad se le da un nombre que la identifica y se describe por una serie de atributos de manera que una entidad concreta tendrá un valor para cada uno de sus **atributos**.
2. **Atributos:** Es una propiedad o característica de una entidad. Cada atributo toma sus valores a partir de un conjunto permitido de los mismos conocido como **dominio** (por ejemplo, 8 dígitos y un carácter para un DNI). Asimismo, los atributos se clasifican en diferentes tipos atendiendo a ciertas características de los mismos:
  - Según su nivel de divisibilidad pueden ser **simples** (atómicos) o **compuestos** (divisibles).
  - Según el número de valores permitidos pueden ser **monoevaluados** (un único valor) o **multievaluados** (varios valores para una misma entidad).

- Si el atributo puede no tener valor por su inexistencia o porque aún no lo conocemos, será un atributo **nulo**.
- En algunos casos puede determinarse el valor de un atributo a partir de otro, obtenemos el **derivado** a partir del **almacenado**.
- Si un atributo es compuesto y multievaluado, se conoce como atributo **compuesto**.
- Por otro lado, debemos determinar qué atributo contiene un valor distinto para cada entidad y permite distinguirlas entre ellas. Ese atributo será el **atributo clave** o **identificador**.

Para mejorar la identificación de atributos, se construirá una tabla donde se les asignen nombres que tengan sentido para el usuario y una serie de características propias de cada uno (nombre, alias, tipo de dato, valor por defecto, si es compuesto o derivado indicar por qué).

**3. Relaciones:** Las entidades se relacionan entre ellas o consigo mismas. Una relación es una asociación entre entidades con una cardinalidad determinada (uno a uno, uno a muchos, ...). Dicha relación puede tener atributos, y el identificador de la misma es la concatenación de los identificadores de cada entidad asociada. En este modelo se utilizarán verbos que conecten las entidades como relación.

A partir de las cualidades y la especificación de entidades, atributos y relaciones, se construye el Diagrama E-R.

En primer lugar, se expone el diagrama E-R sin atributos ni cardinalidad de las relaciones:

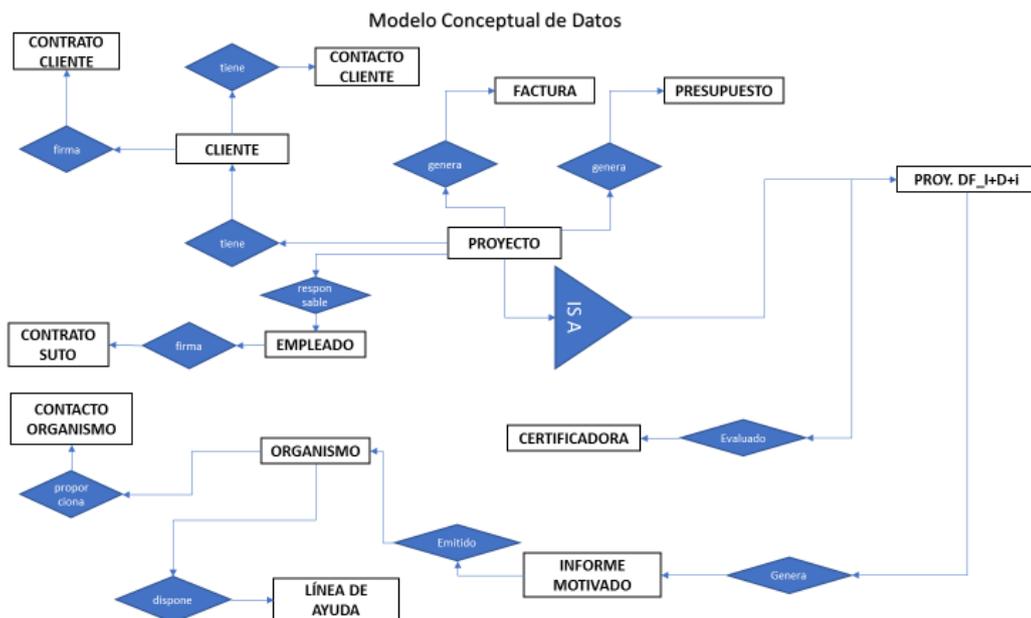


Ilustración 52. Modelo Conceptual de Datos

En segundo lugar, pasaremos al establecimiento de los atributos. Para facilitar la comprensión se expondrá el diagrama resultante dividido por partes:

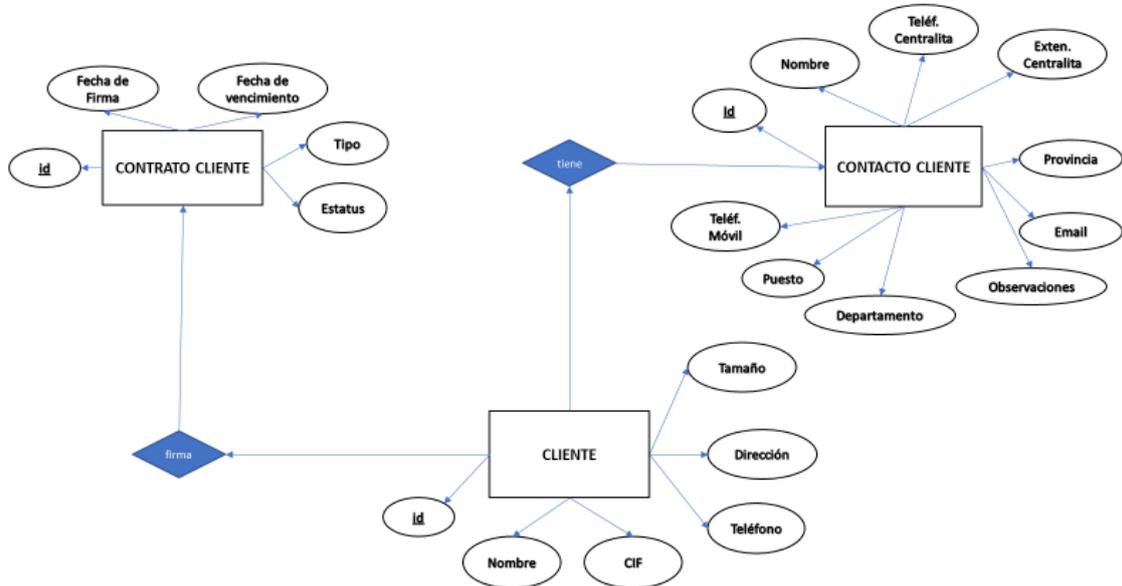


Ilustración 53. MCD Atributos 1

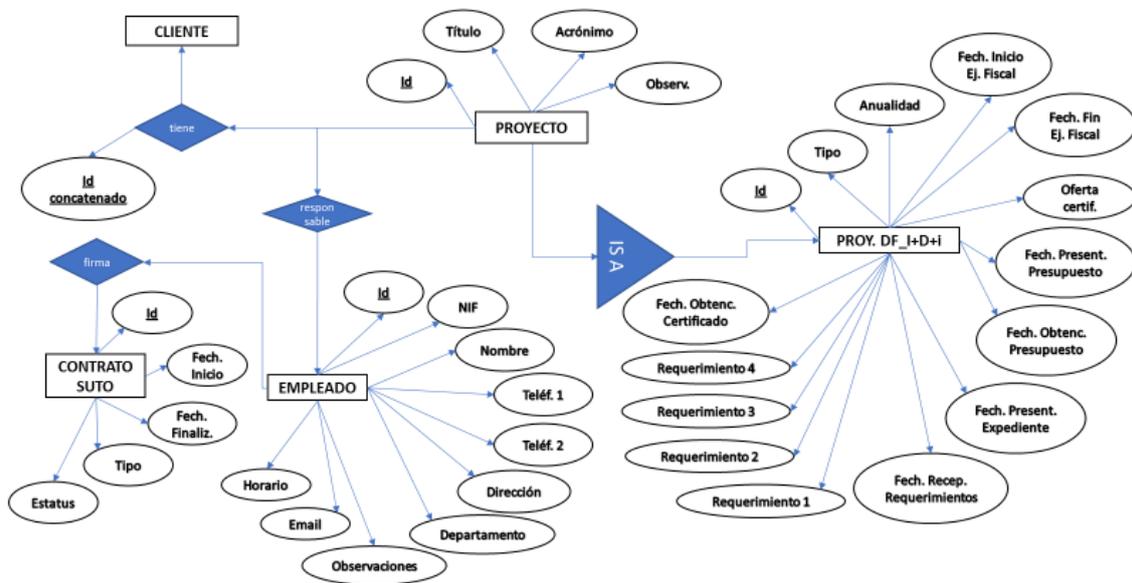


Ilustración 54. MCD Atributos 2

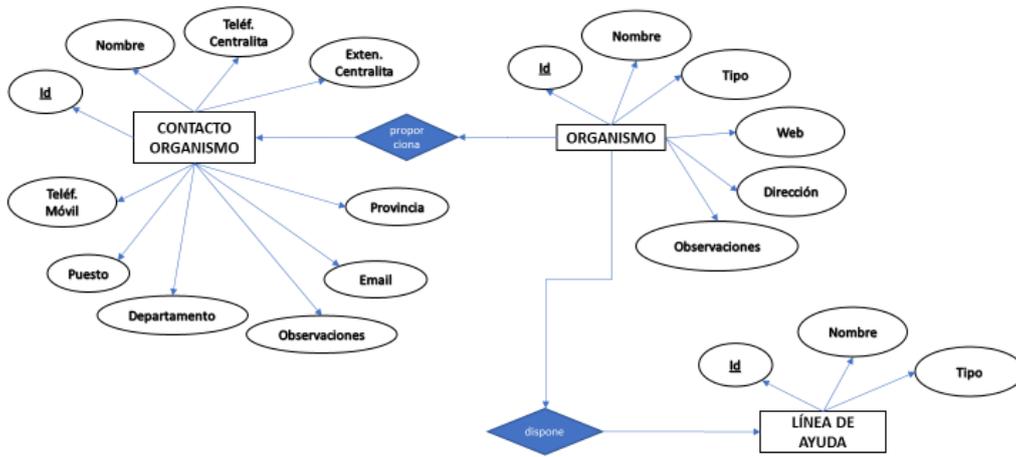


Ilustración 55. MCD Atributos 3

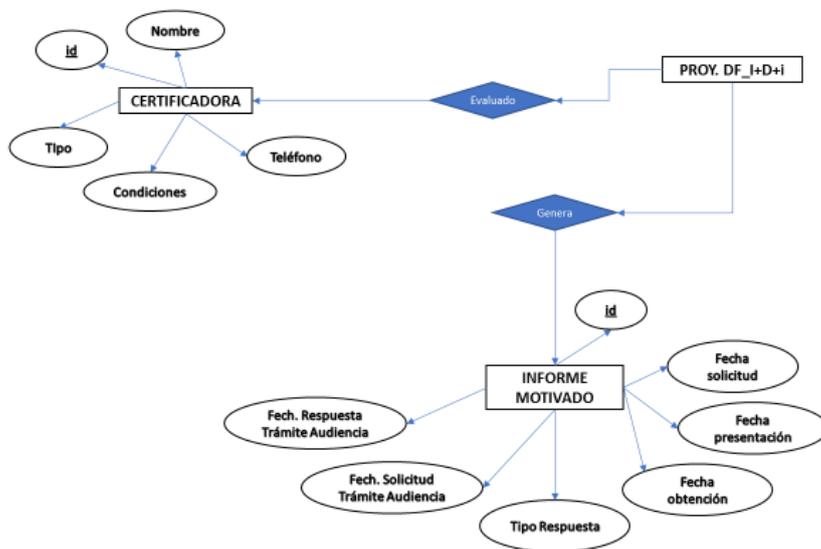


Ilustración 56. MCD Atributos 4

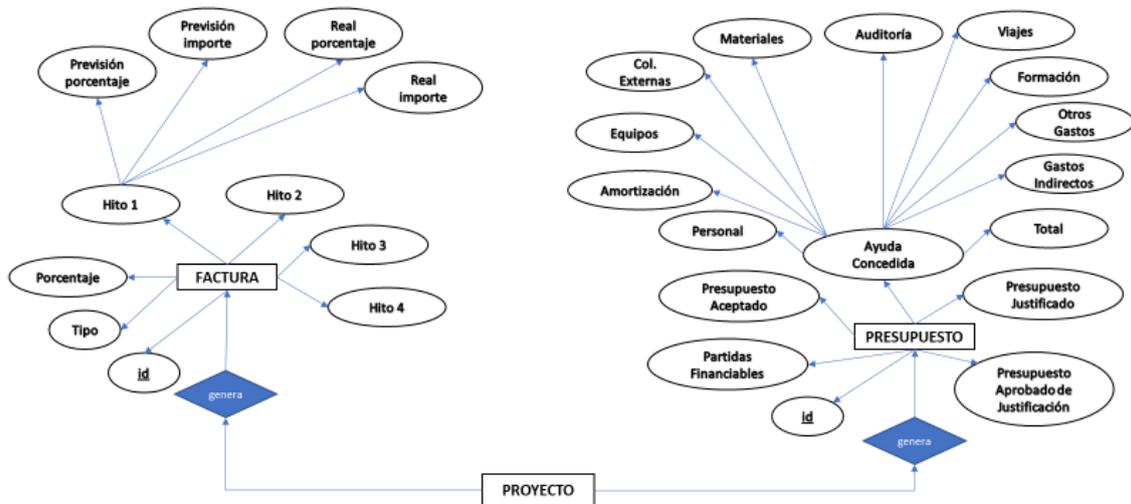


Ilustración 57. MCD Atributos 5

En esta última representación de los atributos cabe destacar que los atributos descritos para el “Hito 1” de Facturación son idénticos para los demás hitos. Solo se representa el del primer hito para facilitar la comprensión.

Lo mismo sucede con los atributos descritos para “Ayuda Concedida” en Presupuesto. Los atributos son idénticos para “Partidas Financiables”, “Presupuesto Aceptado”, “Presupuesto Justificado” y “Presupuesto Aprobado de Justificación”.

En último lugar, se utilizará el mismo diagrama E-R para representar la cardinalidad de las relaciones acompañado de una tabla explicativa de por qué se emplea cada cardinalidad.

La cardinalidad es una restricción estructural del modelo E-R. Describe el número de asociación en que una entidad puede estar con respecto a otra.

Existirá un valor mínimo y un valor máximo descritos en ese orden. Por ejemplo, un cliente puede tener desde cero hasta varios proyectos (0, n) y un proyecto puede pertenecer a uno o varios clientes (1, n).

Relación	Descripción
cliente TIENE proyectos (0, n) → (1, n)	Un cliente puede tener desde 0 hasta varios proyectos
	Un proyecto puede pertenecer desde 1 hasta varios clientes

cliente FIRMA contrato $(1, n) \rightarrow (1, 1)$	Un cliente firma de 1 a varios contratos
	Un contrato es firmado por solo 1 cliente
cliente TIENE contactos $(1, n) \rightarrow (1, 1)$	Un cliente tiene desde 1 hasta varios contactos
	Un contacto sólo pertenece a un único cliente
empleado RESPONSABLE proyecto $(1, n) \rightarrow (1, 1)$	Un empleado puede ser responsable desde 1 a varios proyectos
	Un proyecto será responsabilidad de un único empleado
empleado FIRMA contrato $(1, 1) \rightarrow (1, 1)$	Un empleado firma un contrato
	Un contrato es firmado por un empleado
organismo PROPORCIONA contactos $(1, n) \rightarrow (1, 1)$	Un organismo proporciona de 1 a varios contactos
	Un contacto pertenece a un único organismo
organismo DISPONE líneas de ayuda $(1, n) \rightarrow (1, 1)$	Un organismo dispone de 1 o varias líneas de ayuda
	Una línea de ayuda pertenece a un único organismo
organismo EMITE informe motivado $(1, n) \rightarrow (1, 1)$	Un organismo emite de 1 a varios informes motivados
	Un informe motivado es emitido por un único organismo
proyecto GENERA factura $(1, 1) \rightarrow (1, 1)$	Un proyecto genera una única factura
	Una factura pertenece a un único proyecto
proyecto GENERA presupuesto $(1, 1) \rightarrow (1, 1)$	Un proyecto genera un único presupuesto
	Un presupuesto pertenece a un único proyecto
certificadora EVALÚA proyectos DF	Una certificadora evalúa de 1 a varios proyectos DF

(1, n) → (1, 1)	Un proyecto DF es evaluado por una única certificadora
proyecto DF GENERA informe motivado	Un proyecto DF genera un único informe motivado
(1, 1) → (1, 1)	Un informe motivado pertenece a un único proyecto DF

Tabla 29. Relaciones entre entidades

El diagrama E-R con las cardinalidades representadas es el siguiente:

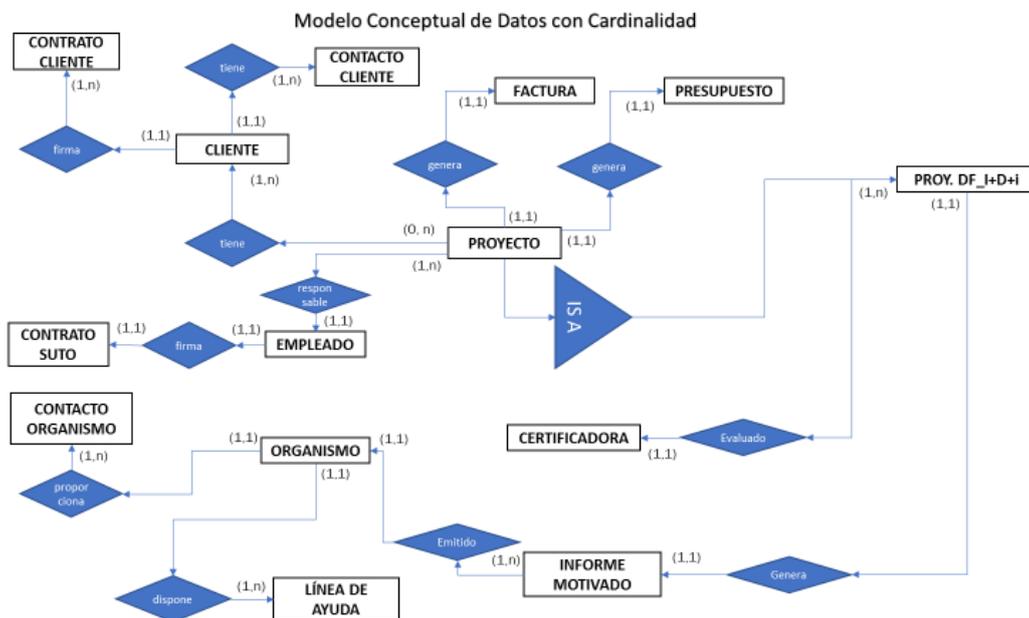


Ilustración 58. MCD con Cardinalidades

De este diagrama sacamos las siguientes conclusiones:

- En aquellas relaciones de 1 a 1 en ambos sentidos, se decidió separar las entidades presentes para permitir un control en caso de necesidad futura. Por ejemplo, aunque un empleado firme un único contrato puede resultar que en un futuro se necesite obtener el histórico de contratos.
- En la primera relación cliente tiene proyectos, aparecerá una entidad propia de la relación que almacenará en cada línea de datos el id de un cliente con el id de un proyecto, de manera que en la siguiente línea el id de proyecto (o de cliente) se puede repetir para un id de cliente (o de proyecto) diferente. Este es el resultado de una cardinalidad n a m.

## Tablas de atributos

CONTRATO CLIENTE						
Nombre atributo	Descripción	Alias	Tipo de dato y Longitud	V.Defecto	Compuesto	Derivado
Identificador contrato cliente	Código único	Id_CONTRATO_CLIENTE	N Numérico	Autoincrementable	NO	NO
Fecha firma	Cuando se firma	Fech_firma_CONTRATO_CLIENTE	Fecha (formato date)	NULL	NO	NO
Fecha de vencimiento	Cuando vence el contrato	Fech_vencimiento_CONTRATO_CLIENTE	Fecha (formato date)	NULL	NO	NO
Tipo de contrato	Indica si el contrato es de tipo único o periódico	Tipo_CONTRATO_CLIENTE	Enum (único, periódico)	NULL	NO	NO
Estatus del contrato	Indica si el contrato está activo o de baja	Estatus_CONTRATO_CLIENTE	Enum (activo, baja)	NULL	NO	NO

Tabla 30. Atributos Contrato Cliente

CLIENTE						
Nombre atributo	Descripción	Alias	Tipo de dato y Longitud	V.Defecto	Compuesto	Derivado
Identificador del cliente	Código único	Id_CLIENTE	N Numérico	Autoincrementable	NO	NO
Nombre cliente	Nombre del Cliente	Nombre_CLIENTE	V VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
CIF cliente	Código de Identificación fiscal del cliente	CIF_CLIENTE	V VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Teléfono del cliente	Numero de teléfono principal	Tel_CLIENTE	V VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Página Web del cliente	Dirección de la página web del cliente	Web_CLIENTE	V VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Dirección física del cliente	Localización del cliente	Direccion_CLIENTE	V VARCHAR (150)	NULL	NO	NO
Tamaño del cliente	Indica si el cliente es PYME o GRANDE	Tamaño_CLIENTE	E ENUM (PYME, GRANDE)	NULL	NO	NO

Tabla 31. Atributos Cliente

CONTACTO CLIENTE						
Nombre atributo	Descripción	Alias	Tipo de dato y Longitud	V.Defecto	Compuesto	Derivado
Identificador de Contacto del Cliente	Código único	Id_CONTACTO_CLIENTE	Numérico	Autoincrementable	NO	NO
Nombre Contacto Cliente	Nombre del contacto del cliente asociado	Nombre_CONTACTO_CLIENTE	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Teléfono Centralita	Número de teléfono de la centralita	Tel_centralita_CONTACTO_CLIENTE	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Extensión de teléfono	Extensión concreta de teléfono	Exten_centralita_CONTRATO_CLIENTE	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Teléfono Móvil	Número de teléfono móvil	Tel_movil_CONTACTO_CLIENTE	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Puesto	Puesto del contacto en su empresa	Puesto_CONTACTO_CLIENTE	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Departamento	Departamento al que pertenece el contacto	Dpto_CONTACTO_CLIENTE	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Provincia	Provincia del contacto	Prov_CONTACTO_CLIENTE	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Email	Correo del contacto	Email_CONTACTO_CLIENTE	VARCHAR (100)	NULL	NO	NO
Observaciones	Observaciones sobre el contacto	Observ_CONTACTO_CLIENTE	TEXT (5000)	NULL	NO	NO

Tabla 32. Atributos Contacto Cliente

EMPLEADO						
Nombre atributo	Descripción	Alias	Tipo de dato y Longitud	V.Defecto	Compuesto	Derivado
Identificador Empleado	Código único	Id_EMPLEADO	Numérico	Autoincrementable	NO	NO
NIF Empleado	Número de Identificación Fiscal del empleado	NIF_EMPLEADO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Nombre Empleado	Nombre del empleado de SUTO	Nombre_EMPLEADO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Teléfono 1 Empleado	Número de teléfono 1 del empleado de SUTO	Tel1_EMPLEADO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Teléfono 2 Empleado	Número de teléfono 2 del empleado de SUTO	Tel2_EMPLEADO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Dirección Empleado	Domicilio del empleado de SUTO	Direccion_EMPLEADO	VARCHAR (150)	NULL	NO	NO
Email Empleado	Cuenta de correo de SUTO	Email_EMPLEADO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Departamento Empleado	Departamento al que pertenece el empleado dentro de SUTO	Dpto_EMPLEADO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Horario Empleado	Horario que tiene que cada empleado	Horario_EMPLEADO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Observaciones Empleado	Observaciones sobre el empleado	Observ_EMPLEADO	TEXT (5000)	NULL	NO	NO

Tabla 33. Atributos Empleado

CONTRATO EMPLEADO SUTO						
Nombre atributo	Descripción	Alias	Tipo de dato y Longitud	V.Defecto	Compuesto	Derivado
Identificador contrato Empleado	Código único	Id_CONTRATO_EMPLEADO_SUTO	Numérico	Autoincrementable	NO	NO
Fecha firma	Cuando se firma	Fech_ini_CONTRATO_EMPLEADO_SUTO	Fecha (formato date)	NULL	NO	NO
Fecha de finalización	Cuando termina el contrato	Fech_fin_CONTRATO_EMPLEADO_SUTO	Fecha (formato date)	NULL	NO	NO
Tipo de contrato	Indica si el contrato es de prácticas, de becario o normal	Tipo_CONTRATO_EMPLEADO_SUTO	Enum (prácticas, becario, normal)	NULL	NO	NO
Estatus del contrato	Indica si el contrato está activo o de baja	Estatus_CONTRATO_EMPLEADO_SUTO	Enum (activo, baja)	NULL	NO	NO

Tabla 34. Atributos Contrato Empleado

ORGANISMO						
Nombre atributo	Descripción	Alias	Tipo de dato y Longitud	V.Defecto	Compuesto	Derivado
Identificador de Organismo	Código único	Id_ORGANISMO	Numérico	Autoincrementable	NO	NO
Nombre Organismo	Nombre del organismo	Nombre_ORGANISMO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Tipo Organismo	Tipo de Organismo (público o privado)	Tipo_ORGANISMO	ENUM (Público, Privado)	NULL	NO	NO
Página web	Dirección web del organismo	Web_ORGANISMO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Localización	Localización física del organismo	Direccion_ORGANISMO	VARCHAR (150)	NULL	NO	NO
Observaciones	Observaciones sobre el organismo en cuestión	Observ_ORGANISMO	TEXT (5000)	NULL	NO	NO

Tabla 35. Atributos Organismo

CONTACTO ORGANISMO						
Nombre atributo	Descripción	Alias	Tipo de dato y Longitud	V.Defecto	Compuesto	Derivado
Identificador de Contacto del Organismo	Código único	Id_CONTACTO_ORGANISMO	Número	Autoincrementable	NO	NO
Nombre Contacto Cliente	Nombre del contacto del organismo asociado	Nombre_CONTACTO_ORGANISMO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Teléfono Centralita	Número de teléfono de la centralita	Tel_centralita_CONTACTO_ORGANISMO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Extensión de teléfono	Extensión concreta de teléfono	Exten_centralita_CONTRATO_ORGANISMO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Teléfono Móvil	Número de teléfono móvil	Tel_movil_CONTACTO_ORGANISMO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Puesto	Puesto del contacto en el organismo	Puesto_CONTACTO_ORGANISMO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Departamento	Departamento al que pertenece el contacto	Dpto_CONTACTO_ORGANISMO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Provincia	Provincia del contacto	Prov_CONTACTO_ORGANISMO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Email	Correo del contacto	Email_CONTACTO_ORGANISMO	VARCHAR (100)	NULL	NO	NO
Observaciones	Observaciones sobre el contacto	Observ_CONTACTO_ORGANISMO	TEXT (5000)	NULL	NO	NO

Tabla 36. Atributos Contacto Organismo

INFORME MOTIVADO						
Nombre atributo	Descripción	Alias	Tipo de dato y Longitud	V.Defecto	Compuesto	Derivado
Identificador del Informe Motivado	Código único	Id_INFORME_MOTIVADO	Número	Autoincrementable	NO	NO
Fecha solicitud IM	Fecha de solicitud del informe motivado	Fecha_solic_INFORME_MOTIVADO	Formato fecha (DATE)	NULL	NO	NO
Fecha presentación IM	Fecha de presentación del informe motivado	Fecha_present_INFORME_MOTIVADO	Formato fecha (DATE)	NULL	NO	NO
Fecha obtención IM	Fecha de obtención del informe motivado	Fecha_obtención_INFORME_MOTIVADO	Formato fecha (DATE)	NULL	NO	NO
Tipo de respuesta del IM	Tipo de la respuesta recibida (favorable, favorable parcial o desfavorable)	Tipo_respuesta_INFORME_MOTIVADO	ENUM (Favorable, Favorable Parcial, Desfavorable)	NULL	NO	NO
Fecha solicitud trámite de audiencia del IM	Fecha de solicitud para el trámite de audiencia del informe motivado	Fecha_solicitud_tram_audiencia_INFORME_MOTIVADO	Formato fecha (DATE)	NULL	NO	NO
Fecha respuesta trámite de audiencia del IM	Fecha de respuesta del trámite de audiencia del informe motivado	Fecha_respuesta_tram_audiencia	Formato fecha (DATE)	NULL	NO	NO

Tabla 37. Atributos Informe Motivado

LÍNEA DE AYUDA						
Nombre atributo	Descripción	Alias	Tipo de dato y Longitud	V.Defecto	Compuesto	Derivado
Identificador de Línea de Ayuda	Código único	Id_LINEA_AYUDA	Númérico	Autoincrementable	NO	NO
Nombre Línea de Ayuda	Nombre completo de la línea de ayuda	Nombre_LINEA_AYUDA	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Tipología	Tipo de Línea de Ayuda (Préstamo, subvención, ambas)	Tipo_LINEA_AYUDA	SET (Préstamo, Subvencion)	NULL	NO	NO

Tabla 38. Atributos Línea de Ayuda

CERTIFICADORA						
Nombre atributo	Descripción	Alias	Tipo de dato y Longitud	V.Defecto	Compuesto	Derivado
Identificador certificadora	Código único	Id_CERTIFICADORA	Númérico	Autoincrementable	NO	NO
Nombre certificadora	Nombre de la certificadora	Nombre_CERTIFICADORA	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Tipo condiciones	Tipo de condiciones que oferta la certificadora para su remuneración.	Tipo_condiciones_CERTIFICADORA	ENUM (porcent_presup, cuota_fija, porcent_presup_cuota_fija)	NULL	NO	NO
Email certificadora	Email principal de la certificadora	Email_CERTIFICADORA	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Teléfono certificadora	Teléfono de contacto de la certificadora	Tel_CERTIFICADORA	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO

Tabla 39. Atributos Certificadora

PROYECTO						
Nombre atributo	Descripción	Alias	Tipo de dato y Longitud	V.Defecto	Compuesto	Derivado
Identificador Proyecto	Código único	Id_PROYECTO	Númérico	Autoincrementable	NO	NO
Título Proyecto	Título que se le da al proyecto	Título_PROYECTO	VARCHAR (200)	NULL	NO	NO
Acronímo	Acronímo del título del proyecto	Acronimo_PROYECTO	VARCHAR (45)	NULL	NO	NO
Observaciones	Observaciones sobre el proyecto	Observ_proyecto	Texto (por determinar)	NULL	NO	NO

Tabla 40. Atributos Proyecto

PROYECTO DE DEDUCCIÓN FISCAL						
Nombre atributo	Descripción	Alias	Tipo de dato y Longitud	V.Defecto	Compuesto	Derivado
Identificador Proyecto DF	Código Único	Id_PROYECTO_DF	Númérico	Autoincrementable	NO	NO
Tipo Proyecto DF	Indica si el proyecto de DF es de I+D, de innovación o de I+D+i	Tipo_PROYECTO_DF	ENUM (I+D, i, I+D+i)	NULL	NO	NO
Anualidad Proyecto DF	Anualidad asociada al proyecto de DF	Anualidad_PROYECTO_DF	Númérico	NULL	NO	NO
Fecha inicio del ejercicio fiscal	Fecha de inicio del ejercicio fiscal del proyecto DF	Fecha_inicio_ej_fiscal_PROYECTO_DF	Formato fecha (DATE)	NULL	NO	NO
Fecha fin del ejercicio fiscal	Fecha de finalización del ejercicio fiscal del proyecto DF	Fecha_fin_ej_fiscal_PROYECTO_DF	Formato fecha (DATE)	NULL	NO	NO
Oferta firmada para proyecto	Indica si se ha firmado la oferta propuesta por la certificadora para este proyecto DF	Oferta_cert_PROYECTO_DF	ENUM (si, no)	NULL	NO	NO
Fecha de presentación presupuesto	Fecha de presentación del presupuesto del proyecto en la certificadora	Fecha_present_presup_cert_PROYECTO_DF	Formato fecha (DATE)	NULL	NO	NO
Fecha de obtención del presupuesto	Fecha de obtención del presupuesto del proyecto certificado	Fecha_obtenc_presup_cert_PROYECTO_DF	Formato fecha (DATE)	NULL	NO	NO
Fecha de presentación expediente	Fecha de presentación del expediente en la certificadora	Fecha_present_exped_cert_PROYECTO_DF	Formato fecha (DATE)	NULL	NO	NO
Fecha recepción requerimientos	Fecha de recepción de los requerimientos a	Fecha_recep_req_cert_PROYECTO_DF	Formato fecha (DATE)	NULL	NO	NO

Tabla 41. Atributos Proyecto DF

Para el caso del presupuesto se expondrá una tabla con los atributos asociados a la subdivisión “Partidas Financiables” (Ilustración 57. Diagrama E-R Atributos 5). Todos los atributos serán idénticos para las demás subdivisiones previstas, por lo que se indicará qué modificación del alias del atributo implica cada una.

PRESUPUESTO						
Nombre atributo	Descripción	Alias	Tipo de dato y Longitud	V.Defecto	Compuesto	Derivado
Identificador de presupuesto	Código único	Id_PRESUPUESTO	Número	Autoincrementable	NO	NO
Personal de las partidas financieras	Importe del Personal para las partidas financieras	Personal_PartFinan_PRESUPUESTO	NUMERIC	NULL	NO	NO
Amortización de las partidas financieras	Importe de la amortización para las partidas financieras	Amortizacion_PartFinan_PRESUPUESTO	NUMERIC	NULL	NO	NO
Equipos de las partidas financieras	Importe de los equipos para las partidas financieras	equipos_PartFinan_PRESUPUESTO	NUMERIC	NULL	NO	NO
Colaboraciones externas de las partidas financieras	Importe de las colaboraciones externas para las partidas financieras	Colab_externas_PartFinan_PRESUPUESTO	NUMERIC	NULL	NO	NO
Materiales de las partidas financieras	Importe de los materiales para las partidas financieras	materiales_PartFinan_PRESUPUESTO	NUMERIC	NULL	NO	NO
Auditoria de las partidas financieras	Importe de la auditoria para las partidas financieras	auditoria_PartFinan_PRESUPUESTO	NUMERIC	NULL	NO	NO
Viajes de las partidas financieras	Importe de los viajes para las partidas financieras	viajes_PartFinan_PRESUPUESTO	NUMERIC	NULL	NO	NO
Formación de las partidas financieras	Importe de la formación para las partidas financieras	formacion_PartFinan_PRESUPUESTO	NUMERIC	NULL	NO	NO

Tabla 42. Atributos Presupuesto

Tanto el principio del alias de cada atributo (personal, amortización, ...) como el final (\_PRESUPUESTO) será idéntico para:

1. Presupuesto Aceptado → personal\_PresupAcep\_PRESUPUESTO
2. Ayuda Concedida → personal\_AyudConced\_PRESUPUESTO
3. Presupuesto Justificado → personal\_PresupJustif\_PRESUPUESTO
4. Presupuesto Aprobado de Justificación → personal\_PresupAprobJustif\_PRESUPUESTO

El mismo caso se presenta para la entidad de facturación, donde aparece un total de 4 hitos en los que sus atributos son idénticos. Se representarán en la tabla los atributos únicos y los presentes para el hito 1 de facturación, incluyendo después las modificaciones que implica el cambio de hito para el alias de cada atributo.

FACTURA						
Nombre atributo	Descripción	Alias	Tipo de dato y Longitud	V.Defecto	Compuesto	Derivado
Identificador facturación	Código único	Id_FACTURA	Numérico	Autoincrementable	NO	NO
Tipo de facturación	Indica el tipo de facturación prevista, o sobre el presupuesto o sobre la deducción	Tipo_FACTURACION	ENUM (presupuesto, deducción)	NULL	NO	NO
Porcentaje de facturación	Porcentaje de facturación sobre el tipo elegido en el atributo anterior	Porcent_FACTURACION	DECIMAL (12, 3)	NULL	NO	NO
Previsión porcentaje facturación hito 1	Previsión del porcentaje de facturación del hito 1	Prev_porcent_hito1_FACTURACION	DECIMAL (12, 3)	NULL	NO	NO
Previsión del importe de facturación hito 1	Previsión del importe de facturación del hito 1	Prev_importe_hito1_FACTURACION	DECIMAL (12, 3)	NULL	NO	NO
Porcentaje de facturación real hito 1	Porcentaje real de facturación del hito 1	Real_porcent_hito1_FACTURACION	DECIMAL (12, 3)	NULL	NO	NO
Importe de facturación real hito 1	Importe real de facturación real del hito 1	Real_importe_hito1_FACTURACION	DECIMAL (12, 3)	NULL	NO	NO

Tabla 43. Atributos Factura

Los atributos específicos de cada hito se diferenciarán solamente en el número de hito al que hacen referencia:

1. Hito 2 → Prev\_porcent\_hito2\_FACTURACION
2. Hito 3 → Prev\_porcent\_hito3\_FACTURACION
3. Hito 4 → Prev\_porcent\_hito4\_FACTURACION

Una vez completa la fase de diseño destinada a la creación del modelo conceptual de datos y las tablas de especificación de atributos, disponemos de la información necesaria para pasar a la fase de diseño del **modelo lógico de datos**.

## 8.2 Modelo Lógico de Datos.

El Modelo Lógico de Datos (MLD) o Modelo Relacional es una traducción del MCD que representa la base de datos como una colección de relaciones. [15]

Cabe destacar que el Modelo Relacional no es lo mismo que la Relación descrita en el punto 6.1. En este modelo relacional, cada relación se corresponde con la tabla construida a partir de las entidades. Es decir, cada relación del MLD está pensada como una **tabla** donde:

4. Cada columna de la tabla es un **atributo**.
5. Cada fila de la tabla es una **tupla**.
6. El nombre de la tabla es una **relación**.
7. El tipo de dato que describe los valores que pueden aparecer en cada columna está representado por un **dominio** de posibles valores.

Un Ejemplo ajeno a este proyecto podría ser:

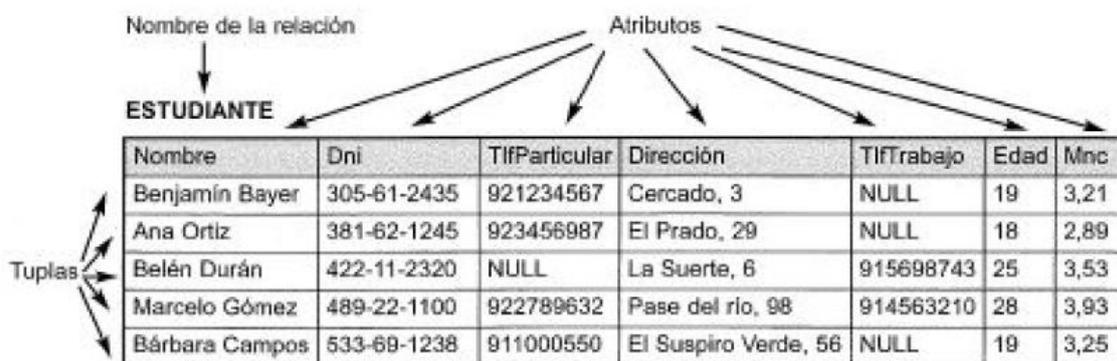


Ilustración 59. Ejemplo Modelo Lógico de Datos

Para la construcción de ese MLD es recomendable seguir el algoritmo de mapeado de ER a relacional que nos indicará las pautas para conseguir una traducción óptima.

Este algoritmo se compone de 4 pasos:

- **Paso 1. Entidades:**

Para cada entidad, se creará una relación R (tabla) que incluya todos los atributos simples. En caso de existir atributos compuestos, solo se incluirán los simples que lo componen.

Se identificarán los atributos que funcionan como clave primaria (primary key) de cada entidad (clave que permite diferenciar cada entrada en la tabla de manera única) y, en caso de que sea una entidad débil, se añadirán como claves foráneas

(foreign key) la primaria de la entidad fuerte asociada, de manera que la clave primaria de la entidad débil será la combinación de la clave primaria de la fuerte más la clave primaria de la entidad débil.

- **Paso 2. Relaciones 1:1, 1:N, N:M:**

En este paso se estudian las relaciones que tienen 1 como máxima cardinalidad en ambos sentidos. Entonces, se elegirá una de las dos tablas inmersas en la relación y se añadirá la clave principal de una como foránea en la otra.

Además, se incluirán todos los atributos simples de la relación como atributos de la tabla elegida como contenedora de la clave foránea de la segunda.

Habrà de tenerse en cuenta d3nde es mejor colocar la clave forànea, pues puede repercutir en futuras ineficiencias. Por ejemplo, para la relaci3n de CLIENTE con CONTACTO CLIENTE, serà recomendable incluir la clave primaria de CLIENTE en la tabla de CONTACTO CLIENTE y, de esa manera, cada caso de la tabla CONTACTO CLIENTE serà asociado directamente a un CLIENTE (pudiendo ser diferente para cada fila o entrada de datos).

Si el orden elegido fuese el inverso, incluir la clave primaria de CONTACTO CLIENTE dentro de la tabla CLIENTE, nos encontraríamos con el caso de que para cada cliente s3lo podríamos asociar un contacto, y no varios como marca la relaci3n 1:N.

De manera anàloga se construyen las relaciones N:M. En este caso se generarà una tabla propia de la relaci3n que aunarà las claves primarias de las dos tablas asociadas. En este proyecto tenemos el caso de la relaci3n de CLIENTE con PROYECTO, pues un proyecto puede ser en colaboraci3n (màs de 1 cliente) y un cliente puede tener màs de un proyecto.

En este caso, la tabla resultando serà CLIENTE\_tiene\_PROYECTO y se almacenaràn, para cada fila de datos, la clave primaria de CLIENTE y la clave primaria de PROYECTO. La clave primaria de esta tabla serà dicha concatenaci3n de claves primarias.

Serìa posible a3adir màs atributos referentes a la relaci3n, como las fechas, pero tras compartir la idea con la empresa se decidi3 no incluir ning3n atributo màs.

- **Paso 3. Atributos multivaluados:**

En el paso 3, para cada atributo multivaluado (Amv) de una tabla se crearà otra tabla referida a dicho atributo donde se a3adirà la clave principal de la tabla del Amv como clave forànea de la nueva tabla.

Ademàs, se a3ade el atributo Amv monovaluado y la clave principal de esta tabla serà la combinaci3n de la clave primaria de la tabla del Amv y el propio atributo Amv.

En este proyecto no encontraremos casos de este tipo.

- **Paso 4. Especialización o Generalización:**

Se trata de un paso necesario si encontramos situaciones en las que existe una entidad SUPERTIPO que se divide en diferentes entidades SUBTIPO. Una entidad SUPERTIPO es aquella considerada como entidad “madre” o principal, a partir de la cual se produce la subdivisión en entidades SUBTIPO.

Encontraremos dos opciones. En la primera (más general) se creará una tabla para la entidad SUPERTIPO que contendrá todas las ocurrencias y los atributos serán todos los de dicha entidad. Además, se crearán tablas diferentes para cada entidad SUBTIPO que contendrá solo las ocurrencias de ese SUBTIPO concreto y cuya clave principal será la combinación de la clave primaria de la entidad SUPERTIPO y la clave primaria de la entidad SUBTIPO.

En la segunda opción (pocos subtipos y pocos atributos) se creará una única tabla que contendrá todas las ocurrencias y todos los atributos de ambas entidades SUPERTIPO y SUBTIPO. La clave primaria será la propia de la entidad SUPERTIPO.

Para este proyecto se ha elegido la primera opción en el caso de la división de la entidad supertipo PROYECTO en una entidad subtipo PROYECTO DF. De momento no se han incluido más entidades subtipo, pero revisando los servicios ofrecidos por la empresa, es recomendable dotar al sistema de escalabilidad suficiente para implementar todos los servicios (más tipos de proyectos) en el sistema.

Para construir el Modelo Lógico de Datos (MLD) se ha utilizado un programa asociado a la programación en lenguaje SQL denominado MySQL Workbench. Este programa permite llevar un control minucioso sobre las tablas creadas, sobre sus atributos y sobre las relaciones presentes entre las mismas. Además, dispone de una función destinada a la traducción del modelo construido en sentencias de lenguaje SQL utilizables para la crear la base de datos a partir de dichas sentencias.

Por tanto, poniendo en práctica las pautas descritas se construyó el MLD:

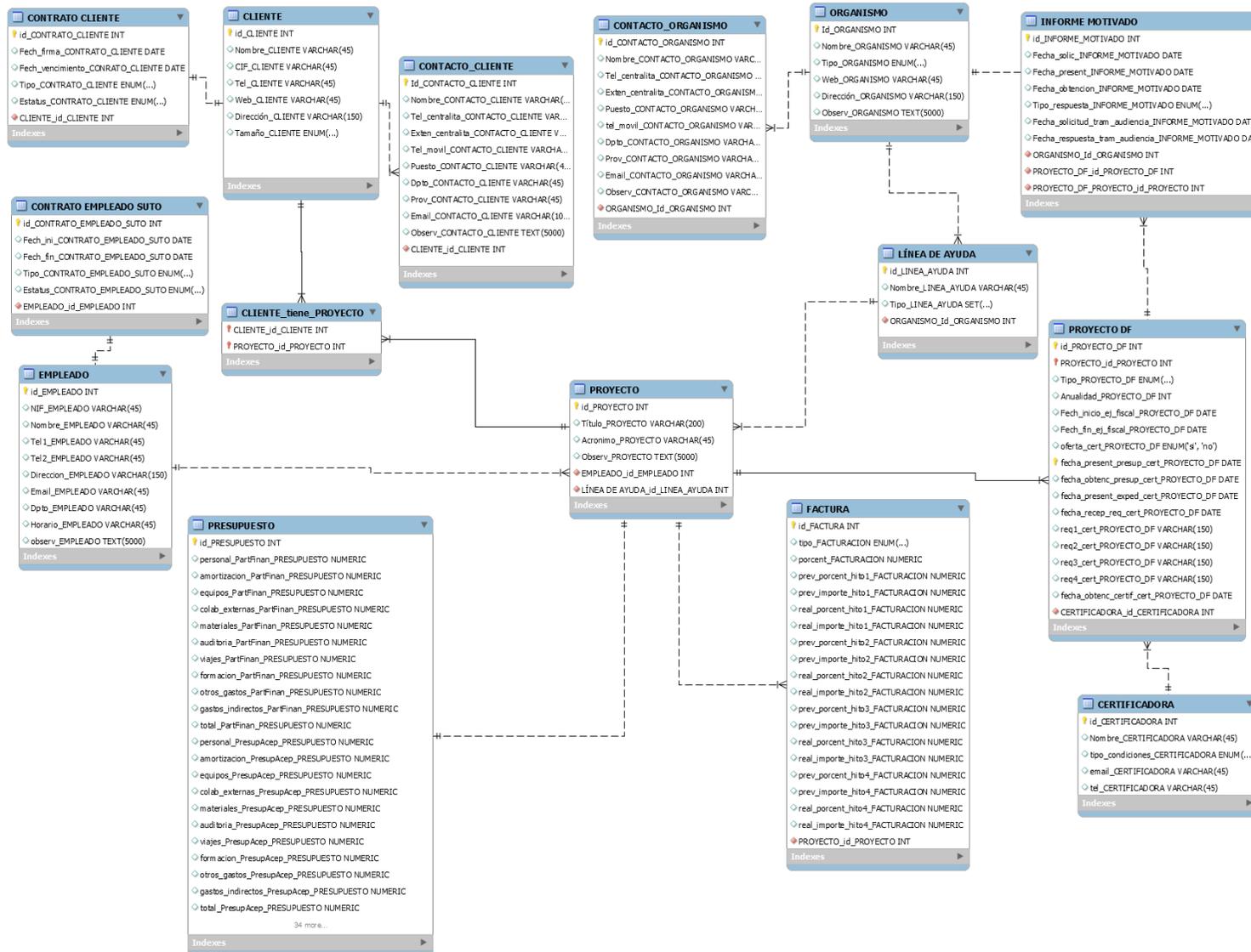


Ilustración 60. Modelo Lógico de Datos

## 8.3 Restricciones de Integridad.

Las restricciones son limitaciones de forma en la definición de cada atributo de las tablas. Se deberá tener en cuenta características del tipo: [16]

- Si el atributo es clave primaria.
- Si existe restricción de unicidad (atributo único).
- Si el valor que contiene puede ser nulo o no.
- Si el valor está delimitado por un dominio preestablecido.
- Si el atributo es clave foránea.

Siguiendo estas consideraciones, se establecieron restricciones de integridad para los siguientes casos:

1. Todos los atributos que sirvan de identificador serán definidos como auto-incrementables (AUTO\_INCREMENT) para que sea el programa quien otorgue un número correlativo a cada nueva entrada en la base de datos. Además, ese atributo servirá como clave primaria (PRIMARY KEY) y, por tanto, no podrá contener un valor nulo (NOT NULL).
2. Se establecerán las relaciones mediante las claves foráneas (FOREIGN KEY) con su correspondiente referencia a la tabla de origen (REFERENCES). Por tanto, ese atributo tampoco podrá contener un valor nulo (NOT NULL).
3. Todos los demás atributos podrán contener valores nulos (NULL) pues existen casos para todas las tablas en que no se conocerá alguno de los datos para los atributos.
4. Existirán restricciones de dominio en forma de selección única de valor (ENUM), como para el caso del atributo “estatus de un contrato” (estatus\_CONTRATO\_CLIENTE) donde sólo se podrá asignar un valor predefinido (activo, baja).
5. Existirán restricciones de dominio en forma de selección múltiple de valores (SET), como para el caso del atributo “tipo de proyecto de deducción fiscal” (tipo\_PROYECTO\_DF) donde se elegirá uno o varios valores predefinidos (I+D, innovación, I+D+i).

Mediante estas restricciones se garantiza la integridad de la información adaptada a las necesidades de uso.

## 8.4 Sentencias SQL.

Una vez conseguida la transformación del Modelo Conceptual de Datos en el Modelo Lógico de Datos, ya tenemos el “esqueleto” funcional del sistema que queremos implantar. Ahora el objetivo radica en la configuración de las sentencias de código SQL necesarias para que la base de datos se cree con las entidades, atributos y relaciones pertinentes para soportar el caso que nos ocupa.

Gracias a la aplicación asociada a MySQL, MySQL Workbench, disponemos de la opción de traducir directamente el modelo lógico creado a sentencias en código utilizables de inmediato, ya que cuentan con la estructura y sintaxis propias de SQL.

Además, esta aplicación nos ofrece la ventaja de crear cada tabla en el orden adecuado. Es decir, hay tablas que son dependientes de otras ya que almacenan sus claves primarias como foráneas.

Un ejemplo ilustrativo de este caso será el de CONTACTO CLIENTE. Necesitaremos haber creado previamente la tabla de CLIENTE y definido su clave principal porque de otra manera no existiría una referencia para la clave foránea y el resultado sería errático.

Este código será el que introduzcamos en la aplicación de MySQL para crear la base de datos, por lo que es susceptible de modificarse e incluir sentencias adicionales que favorezcan la implantación del sistema. Un ejemplo es la concesión de privilegios para insertar, consultar o modificar datos almacenados en la BBDD, y otro los cambios de configuración que incluyan las codificaciones utilizadas actualmente (UTF8).

Para mejorar la comprensión del código se dividirá el mismo en dos partes principales: la referente a la creación de las entidades (tablas) con sus atributos y relaciones; y otra referente a las sentencias añadidas adicionalmente de funcionamiento global.

### **Sentencias SQL de las tablas.**

Se describirá y explicará el significado de las sentencias empleadas en una tabla de referencia, siendo extrapolable su explicación para el resto de casos.

- **Tabla CLIENTE**

El código genérico sería el siguiente:

```
CREATE TABLE nombretabla (  
Nombreatributo1 tipodatos modif,  
Nombreatributo2 tipodatos modif,  
Primary key (nombreatributo1),  
Foreign key (nombreatributo2) references nombretabla2 (nombreatributotabla2)  
);
```

Podemos observar que la primera línea va dirigida a crear la tabla con el NOMBRE (nombretabla) que deseemos. En este caso el nombre será CLIENTE.

Dentro de los paréntesis de esta tabla, será el turno de la definición de los atributos y su condición dentro de la misma. El orden seguido deberá ser el nombre que queramos otorgarle al atributo (nombreatributo) acompañado del tipo de datos que recogerá dicho atributo y, por último, se indicará las características concretas del mismo (modif.).

Para definir la clave primaria deberemos indicar cuál de los atributos creados es el destinado a tal efecto. Y, por último, para las claves foráneas el proceso será similar al de definición de clave primaria con la necesidad añadida de referenciar sobre qué clave primaria de qué tabla estamos estableciendo la relación.

El caso será el siguiente:

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS CLIENTE (  
id_CLIENTE INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
Nombre_CLIENTE VARCHAR(45) NULL,  
CIF_CLIENTE VARCHAR(45) NULL,  
Tel_CLIENTE VARCHAR(45) NULL,  
Web_CLIENTE VARCHAR(45) NULL,
```

```
Direccion_CLIENTE VARCHAR(150) NULL,  
Tamaño_CLIENTE ENUM('PYME', 'GRANDE') NULL,  
PRIMARY KEY (id_CLIENTE));
```

Cabe destacar que precisamente la tabla CLIENTE será una de las tablas de primer nivel que no necesitan que otras tablas se hayan creado previamente. Serán suministradoras de claves foráneas, pero no receptoras.

Otro punto destacable es la diferenciación entre atributos NOT NULL y NULL. Se trata de definir si el atributo en cuestión puede o no almacenar un valor vacío dentro de sí. Es decir, cuando se produzca la entrada de una ocurrencia nueva (un nuevo cliente), qué atributos tienen que contener algún valor obligatoriamente y cuáles no. Caracterizados como NULL encontraremos siempre las claves primarias, que son requisito indispensable para diferenciar cada ocurrencia, y las claves foráneas, sin las cuales no podremos establecer las relaciones marcadas en el modelo lógico de datos (aunque en este caso no existan).

Para conseguir la unicidad de los datos insertados en la clave primaria se optó por dotar a las mismas de la condición de auto incrementable (Auto\_increment), siendo la propia base de datos la encargada de asignar un valor correlativo diferente a cada nueva ocurrencia.

En cuanto al tipo de datos almacenados por cada atributo, se distinguirá entre los tipos: VARCHAR, destinado a almacenar cadenas de caracteres con lo que se pueda realizar operaciones; TEXT, destinado a almacenar texto sin operabilidad; ENUM, que ofrece la posibilidad de elegir una de las opciones indicadas; SET, similar a ENUM pero pudiendo elegir más de una opción simultáneamente; DATE, para almacenar fechas con el formato destinado a tal efecto; y NUMERIC para aquellos datos numéricos.

#### - **Tabla CONTACTO CLIENTE**

Las sentencias para la creación de esta tabla serán las siguientes:

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS CONTACTO_CLIENTE (  
Id_CONTACTO_CLIENTE INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
Nombre_CONTACTO_CLIENTE VARCHAR(45) NULL,  
Tel_centralita_CONTACTO_CLIENTE VARCHAR(45) NULL,
```

```
Exten_centralita_CONTACTO_CLIENTE VARCHAR(45) NULL,  
Tel_movil_CONTACTO_CLIENTE VARCHAR(45) NULL,  
Puesto_CONTACTO_CLIENTE VARCHAR(45) NULL,  
Dpto_CONTACTO_CLIENTE VARCHAR(45) NULL,  
Prov_CONTACTO_CLIENTE VARCHAR(45) NULL,  
Email_CONTACTO_CLIENTE VARCHAR(100) NULL,  
Observ_CONTACTO_CLIENTE TEXT(5000) NULL,  
CLIENTE_id_CLIENTE INT NOT NULL,  
PRIMARY KEY (Id_CONTACTO_CLIENTE),  
FOREIGN KEY (CLIENTE_id_CLIENTE)  
REFERENCES CLIENTE (id_CLIENTE));
```

Se añade esta configuración para remarcar la sintaxis necesaria para establecer la relación entre la clave foránea y su tabla de origen.

En primer lugar, será necesario crear un atributo destinado a contener la tabla foránea. En este caso será CLIENTE\_id\_CLIENTE. Posteriormente debemos indicar que ese atributo en concreto será el contenedor de la clave foránea: FOREIGN KEY (CLIENTE\_id\_CLIENTE). Y, por último, indicar qué atributo de qué tabla es el que queremos referenciar: REFERENCES CLIENTE (id\_CLIENTE), queremos que el atributo CLIENTE\_id\_CLIENTE almacene el valor contenido en el atributo id\_CLIENTE de la tabla CLIENTE.

Las demás consideraciones son similares a las explicadas para el caso de la tabla CLIENTES. Las sentencias completas de la construcción de la base de datos, se encontrarán en el anexo correspondiente junto con los archivos HTML y los programas PHP.

### **Sentencias SQL adicionales.**

En este punto se expondrán las sentencias añadidas buscando características concretas para la base de datos. Esas sentencias son:

- **drop database SUTO;**

Sentencia enfocada a borrar la base de datos anterior que se llamase SUTO. Sobre todo esta sentencia está enfocada al entorno de pruebas donde resulta más eficiente borrar la base de datos previas y reconstruirla entera que realizar modificaciones sobre la base de datos ya creada.

- **set names utf8;**

Sentencia destinada a la codificación del texto de nombres utilizada.

- **create database SUTO default character set utf8;**

Sentencia de creación de la base de datos con nombre SUTO y codificación utf8 para los caracteres inmersos en ella.

- **alter database SUTO charset=utf8;**

Sentencia enfocada a cerciorarse del cambio de codificación de los caracteres a utf8.

- **set lc\_time\_names='es\_ES';**

Sentencia que cambia el idioma en que se puede acceder a las fechas, aunque no el formato de los datos introducidos que será “aaaa/mm/dd”.

- **use SUTO;**

Sentencia que marca que a partir de esta línea se desea utilizar la base de datos con el nombre SUTO.

Todas estas sentencias se incluyen antes de las sentencias de las tablas, pues son consideraciones genéricas que afectan al conjunto de la base de datos.

Por último, después de la creación de la base de datos, debemos tener en cuenta que para acceder a la misma se necesita una condición de usuario con privilegios. Es por eso que debemos otorgar a un usuario “tipo” el acceso a la base de datos, y será en la programación PHP donde se incluya la identificación para que se activen los permisos.

La sentencia será:

**grant all privileges on SUTO.\* to dario@%' identified by 'dario1';**

En el siguiente apartado se explicará qué parte del código presentado de PHP es el encargado de establecer la conexión con las credenciales necesarias para obtener el acceso, así como las consultas creadas para la gestión de información.

# **CAPÍTULO 9. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**



En este capítulo se expondrán las pruebas de funcionamiento realizadas con el fin de comprobar que el funcionamiento era correcto, eficiente y sin errores que comprometiesen la veracidad de la información.

Las pruebas las podemos dividir según el objetivo perseguido y la parte del sistema básico de información afectado por las mismas. En este sentido encontraremos pruebas del tipo:

- Comprobar que las sentencias SQL que construyen la base de datos crean la misma con todos los atributos y características necesarios.
- Comprobar que se ha incluido la sentencia que otorga permiso de entrada en la base de datos a los programas php para realizar consultas, entrada o modificación de datos.
- Comprobar que la funcionalidad de los archivos html es completa.
- Comprobar que los programas php ejecutan las acciones que se le pide.

Este es el conjunto de pruebas realizadas sobre el sistema y que, a través del cual, se detectaron fallos de funcionamiento que de no ser subsanados impedirían la utilización eficaz de la herramienta.

## 9.1 Pruebas sobre sentencias SQL.

### 1ª Prueba.

La primera prueba realizada tuvo como objetivo asegurar que la sintaxis de las sentencias SQL era la correcta.

SQL es un lenguaje que permite un grado de funcionalidad muy alto, pero con la restricción de una sintaxis perfecta. Si no se escribe correctamente, el programa no reconocerá el objeto de la orden y repercutirá en la funcionalidad.

Es el caso que nos ocupa a la hora de decidir cuál es el orden correcto de las relaciones. Al realizar pruebas con datos muy sencillos, se descubrió un error concatenado en la relación relativa a la entidad CLIENTE con sus CONTACTOS.

En un primer momento, en el archivo de las sentencias de SQL se encontraba por delante la creación de la tabla de CONTACTO CLIENTE, la cual incluye como clave foránea el identificador de CLIENTE (clave primaria de la tabla CLIENTE).

Por tanto, cuando se incluía la referencia, aparecía un error de programación que imposibilitaba continuar.

Tras revisar el orden establecido para la creación de las tablas, se subsanó este error y, además, se descubrieron más errores de la misma índole que se pudieron corregir en ese mismo momento.

### **2ª Prueba.**

Una vez corregido el orden de creación de las tablas, surgió un problema derivado del nombre elegido para la tabla PROYECTO DE DEDUCCIÓN FISCAL.

Al principio el nombre elegido era PROYECTO\_DF\_I+D+i, pero el programa devolvía avisos de error por nombre conflictivo.

Fue por ello por lo que se decidió cambiar el nombre a PROYECTO\_DF y así se pudo subsanar.

### **3ª Prueba.**

Ya que el objetivo principal de la base de datos es que sea accesible para cualquier usuario, la prueba que se realizó tuvo como objetivo garantizar que estaba añadida la sentencia que otorga permisos a usuarios externos a la base de datos.

Se decidió que, al ser una sentencia obligatoria, formase parte del archivo de creación de la base de datos junto con las sentencias de configuración de idioma (español) y de codificación de los datos (utf8).

## **9.2 Pruebas sobre documentos HTML.**

Al usar elementos del lenguaje HTML para la creación de la interfaz, es necesario controlar que no se ha modificado radicalmente las características de dichos elementos para lograr que el usuario pueda utilizarlos intuitivamente sin tener que aprender de nuevo cómo realizar la operación.

### **1ª Prueba.**

La primera prueba consistió en comprobar que los botones creados para servir de enlace entre las pantallas efectivamente servían a tal fin.

Casi en su totalidad estaban bien creados, a excepción del botón que enlaza con la página de Nueva Entrada de Cliente que, debido a una sintaxis errónea, enlazaba con la página de Nuevo Proyecto.

Fue el único error detectado en esta prueba y se pudo resolver satisfactoriamente.

### **2ª Prueba.**

La segunda prueba consistió en comprobar que los formularios creados eran los correctos, además de garantizar que la orden de envío de datos hacia el programa PHP estaba correctamente escrita y posicionada en el documento.

En este sentido se encontró el mismo fallo repetido en varias ocasiones. Al hacer la comprobación se descubrió que varios formularios enviaban los datos al mismo programa PHP, así que se decidió crear un programa PHP exclusivo para cada formulario y así garantizar que se enviaban correctamente.

### **3ª Prueba.**

La última prueba de este apartado consistió en la comprobación de la sintaxis general de los documentos HTML. Exceptuando algún error relativo al cierre de las etiquetas (</etiqueta>) que pudo ser subsanado rápidamente, el código fue validado y considerado óptimo.

## **9.3 Pruebas sobre programas PHP.**

Si un sistema cuenta con programas PHP destinados a recibir información (del archivo HTML) y a enviarla a una base de datos, se debe validar el código escrito y comprobar que realmente ejecuta las acciones previstas.

### **1ª Prueba.**

Con este fin se llevó a cabo la primera prueba, centrada en la comprobación de la sintaxis propia de PHP.

El conocimiento adquirido sobre este tipo de programación era casi nulo, por lo que surgía la necesidad añadida de aprender a la vez que se programaba.

Fue por ello que al comienzo del desarrollo los errores de sintaxis eran muy numerosos y se decidió que al finalizar cada programa se llevaría a cabo una revisión íntegra de la sintaxis.

De esta manera la revisión final de la sintaxis fue mucho más sencilla y se pudo validar la sintaxis del código.

### **2ª Prueba.**

No obstante, y pese a que la sintaxis sea correcta, pueden aparecer errores derivados del tratamiento de información. Siendo la parte del sistema que conecta al usuario con la base de datos, es la encargada de recibir y enviar la información requerida.

En este sentido, al finalizar también cada programa único, se decidió añadir una parte de sintaxis que mostrase los datos introducidos en el formulario PHP para poder garantizar que se recibían y enviaban de manera correcta. Además, se realizaron pruebas también individuales de comunicación con la base de datos, enviando y recibiendo información sencilla que permitiese un control exhaustivo.

Al dotar de individualidad a la prueba, una vez concluido el desarrollo del sistema fue más fácil y rápido detectar errores antes no detectados, para así poder validar el código por completo y garantizar la integridad de la información tratada.

# **CAPÍTULO 10. MANUAL DE USUARIO.**



En este último capítulo se tratará de especificar un manual de usuario que permita la utilización completa del sistema para cualquier usuario potencial.

Para ello se describirán de forma resumida las funcionalidades presentes en la herramienta divididas en las secciones:

- Nueva Entrada de datos.
- Consulta de Datos.
- Modificación de Datos.
- 

## 10.1 Manual Nueva Entrada de Datos.

Se trata del conjunto de operaciones disponibles para llevar a cabo la entrada de datos en el sistema básico de información web.

Partiremos de la pantalla de Acceso:



Ilustración 61. Manual de Usuario Pantalla Acceso

En ella veremos tres botones diferentes. Para acceder a las opciones de nueva entrada se deberá pulsar el primer botón denominado “Nueva Entrada”, que nos redirigirá a la pantalla siguiente:



Ilustración 62. Manual de Usuario Nueva Entrada

En esta pantalla encontraremos todas las opciones disponibles en las cuales el sistema permite la entrada de datos. Para acceder a cualquiera de ellas, deberemos pulsar el botón con su nombre y nos redirigirá a la pantalla destinada a tal efecto.

Asimismo, encontramos el botón de “**Volver a Página de Inicio**” que estará presente en todas las pantallas, a excepción de la pantalla de acceso (es el inicio), permitiéndonos volver de manera instantánea a la **Pantalla de Acceso**.

- **Entrada Nuevo Cliente:**

Ilustración 63. Manual de Usuario Nuevo Cliente

En esta página encontraremos los campos correspondientes a la entrada de datos para un nuevo cliente. Se dividirá en dos secciones, una relativa al cliente, y otra relativa a un contacto asociado del mismo. Una vez concluida la entrada de datos, pulsaremos el botón de “**Enviar datos del nuevo cliente**”.

- **Entrada Nuevo Organismo:**

Ilustración 64. Manual de Usuario Nuevo Organismo

Esta página es análoga a la de Nuevo Cliente. Se rellenarán los datos asociados al organismo y a un contacto asociado. Una vez terminado, pulsamos el botón de “**Enviar datos del nuevo Organismo**”.

El resto de páginas funcionan de la misma manera. Debemos rellenar los campos de información para su almacenamiento en el sistema. Una vez concluida la labor, pulsaremos el botón de “Envío de datos” para que sean enviados a la base de datos. En ese momento recibiremos una pantalla de respuesta que nos avisará de qué datos han sido almacenados. La pantalla será como la siguiente:



Ilustración 65. Manual de Usuario pantalla de respuesta Nueva Entrada

Esta será la página para la entrada de un nuevo cliente. Sin embargo, su funcionamiento es idéntico para el resto de páginas. Será un muestrario de la información que se va a almacenar en la base de datos.

## 10.2 Manual Consulta de Datos.

Se trata del conjunto de operaciones disponibles para la consulta de información del sistema.

Debemos pulsar el botón de “Realizar Consulta” de la pantalla de acceso, que nos redirigirá a la pantalla con todas las opciones posibles sobre las que consultar información:



Ilustración 66. Manual de Usuario Realizar Consulta

El funcionamiento de esta página es idéntico al descrito para la pantalla de Nueva Entrada de Datos.

Una vez pulsada la opción deseada para la consulta de información, la pantalla resultante puede tener dos formas diferentes:

- **Forma 1:**



Ilustración 67. Manual de Usuario Consulta de Datos Forma 1

Es el caso, por ejemplo, de la pantalla de consulta de información acerca de los clientes. Nos encontraremos con dos zonas diferenciadas: una destinada a establecer cuáles queremos que sean los requisitos de búsqueda, es decir, a partir de qué condiciones deseamos que se genere la búsqueda; y la otra destinada a la información requerida, es decir, qué información queremos sacar del sistema.

La zona de requisitos estará basada en botones que activan o desactivan cada criterio de búsqueda, mientras que la zona de información requerida dispondrá de una selección múltiple de campos pulsando “ctrl + click” en aquellos campos que deseemos incluir.

La pantalla de respuesta que aparecerá será como la siguiente:

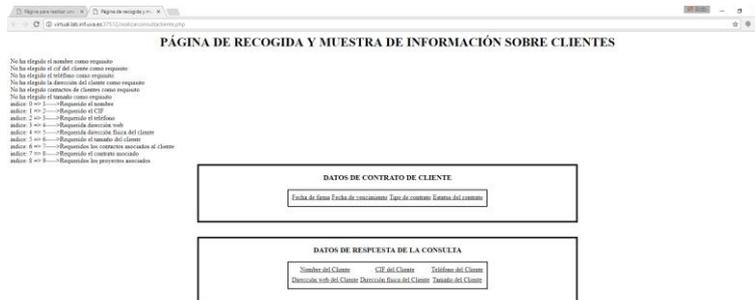


Ilustración 68. Manual de Usuario pantalla respuesta Consulta de Datos Forma 1

En esta pantalla encontraremos la información solicitada dividida por entidades para facilitar la comprensión de la misma.

- Forma 2:



Ilustración 69. Manual de Usuario Consulta de Datos Forma 2

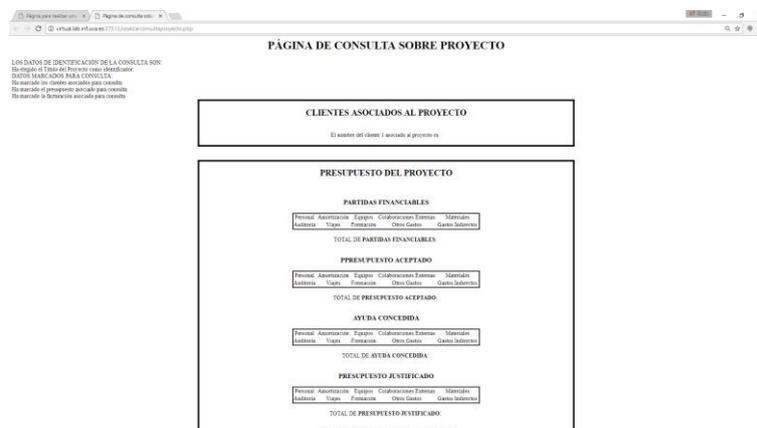
Es el caso de la pantalla de consulta sobre los datos de un proyecto. Tiene un diseño diferente para que estas páginas sean más intuitivas pues constituyen la base del sistema de información.

Dispondrá de una zona de identificación donde indicaremos qué requisito con su valor utilizaremos para identificar el proyecto sobre el que queremos realizar una consulta.

El resto de la página está diseñada en base a selectores de tipo “check” que se comportarán como activadores de información requerida. Asimismo, aparecerán tres botones en la parte superior que activarán las zonas de información requerida acerca de: información propia del proyecto, certificadora asociada e informe motivado asociado.

Una vez seleccionada la información de consulta, se pulsará el botón de “Envío para consulta” y se obtendrá la respuesta por parte del sistema.

La página de respuesta será de la forma:



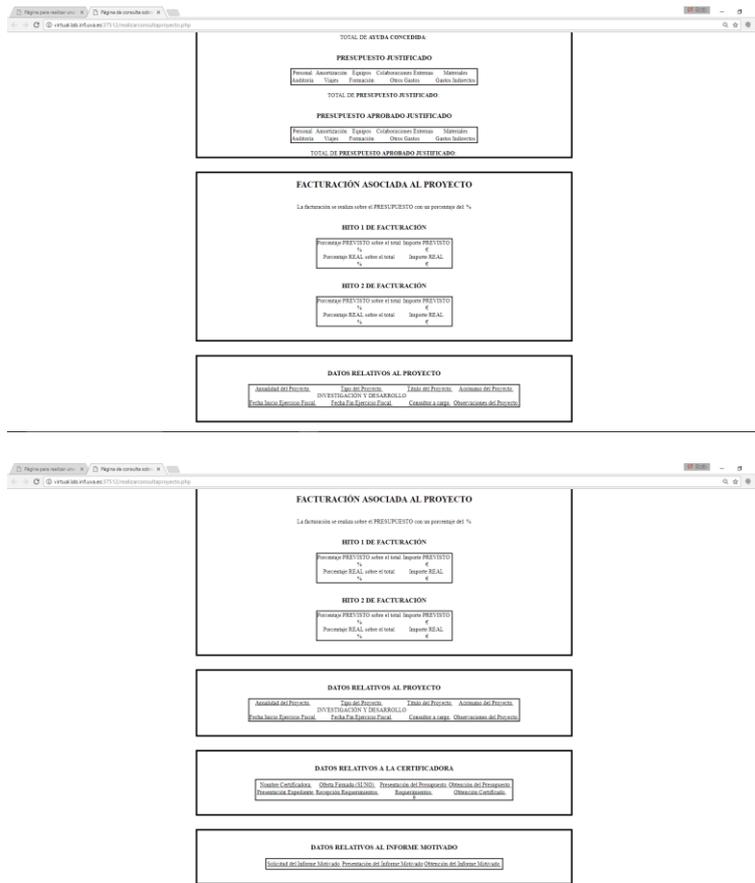


Ilustración 70. Manual de Usuario pantalla respuesta Consulta de Datos Forma 2

Esta pantalla recogerá de forma dividida aquella información solicitada en el formulario anterior.

### 10.3 Manual Modificación de Datos.

En este caso habrá de tenerse en cuenta que todos los datos “Enviados para modificar” serán modificados en la base de datos.

El diseño de todas las páginas destinadas a tal efecto es idéntico. Nos basaremos en la modificación de los datos de un proyecto para definir los campos, botones y funcionamiento presente.

En primer lugar, pulsaremos el botón de “Modificaciones” de la pantalla de acceso y nos aparecerá la siguiente pantalla:



Ilustración 71. Manual de Usuario Modificaciones

Aquí podremos elegir sobre qué concepto deseamos realizar alguna modificación en su información asociada. Bastará con pulsar sobre el botón correspondiente y nos aparecerá una pantalla de la forma siguiente:



Ilustración 72. Manual de Usuario Modificación de Cliente

El diseño está basado en una zona de identificación, para establecer sobre qué ocurrencia concreta se desea modificar información, y una zona de campos que contiene los atributos que caracterizan a la entidad y su posibilidad de modificación.

Además, aparecerán dos botones en la zona de modificación: uno activa la posibilidad de modificar dos ocurrencias de la misma entidad de forma simultánea (por ejemplo, dos clientes diferentes); y la otra desactiva dicha posibilidad.

Si lo activamos, aparecerá la siguiente pantalla:

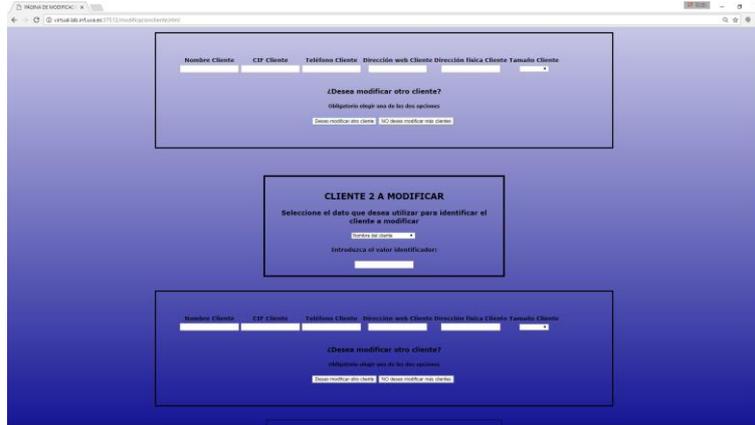


Ilustración 73. Manual de Usuario Modificaciones Cliente 2

Si por el contrario deseamos desactivar dicha opción, aparecerá el siguiente mensaje:

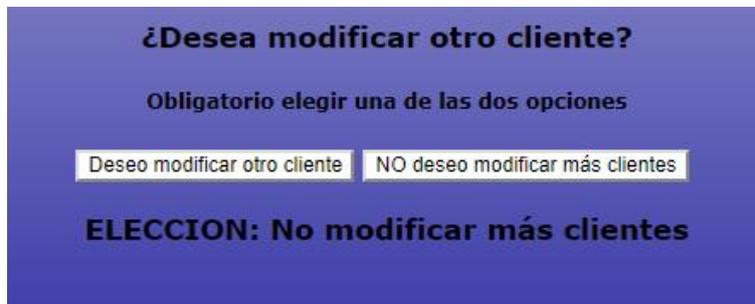


Ilustración 74. Manual de Usuario Mensaje de Alerta

Una vez terminamos de rellenar los campos que deseamos modificar, deberá pulsarse el botón de “Enviar datos para modificar” y nos aparecerá una pantalla similar a la siguiente:



Ilustración 75. Manual de Usuario pantalla respuesta Modificación Cliente

Esta pantalla será meramente informativa. Nos dirá qué datos hemos modificado sobre la entidad deseada.

# CONCLUSIONES



## Conclusiones

Con el desarrollo e implantación de este sistema básico de información web, se ha conseguido dotar a la empresa de una solución práctica para el tratamiento de información relacionada con el servicio ofrecido en materia de proyectos de deducción fiscal.

Se ha conseguido unificar el entorno de trabajo bajo una misma herramienta que permite la entrada, consulta y modificación de los datos relativos a cada proyecto.

Al optar por la filosofía de desarrollo propia del Diseño Centrado al Usuario (DCU), se ha conseguido una participación total de los empleados posibilitando la adecuación del sistema a la metodología seguida por la empresa.

Asimismo, se ha conseguido garantizar la integridad plena de la información tratada eliminando problemas potenciales como la duplicidad de la información, o el almacenamiento erróneo de la misma.

Gracias a la realización de este proyecto he logrado iniciarme en la materia de desarrollo e implantación de bases de datos, además de adquirir conocimientos propios sobre el lenguaje HTML, o la programación PHP. Este punto será de alto interés pues otorga valor añadido al grado de Ingeniería de Organización Industrial, que a priori no ofrece la posibilidad de aprenderlos.

También gracias a este proyecto he podido mejorar sustancialmente las capacidades de planificación a la hora de emprender un proyecto dilatado en el tiempo que requiere un mayor esfuerzo que el empleado para otros proyectos desarrollados en las aulas.

Por último, se detallan las líneas de mejora futura que se podrían implementar para dotar al sistema de una funcionalidad completa:

- Incluir la totalidad de servicios ofrecidos por SUTO en este mismo sistema de información, unificando así por completo todos los servicios ofrecidos.
- Creación de un módulo destinado a la elaboración de informes de estado acerca de los proyectos.
- Permitir el acceso remoto al sistema a través de la página web de la empresa.
- Permitir el acceso a cierta información delimitada para terceros ajenos a la empresa.
- Mejora del código empleado para el desarrollo del sistema, pues se trata de un proceso de aprendizaje inalcanzable en el periodo dedicado a este proyecto para un alumno principiante en la materia.



# BIBLIOGRAFÍA.



- [1] **Definición de gestión** → dle.rae.es.
- [2] **Definición de sistema de gestión** → thinkandsell.com/servicios/consultoria/sistemas-de-gestion.
- [3] **AEC (Asociación Española de Consultores)** → Informe Anual del Sector de la Consultoría 2016.
- [4] **Apuntes Margarita Gonzalo Tásis** → Tema 3. Diseño Centrado en el Usuario. Grado en Ingeniería Informática.
- [5] **Apuntes Margarita Gonzalo Tásis** → Tema 3. DCU. Análisis de Requisitos. Grado en Ingeniería Informática.
- [6] **HTML 5** → <https://es.wikipedia.org/wiki/HTML>
- [7] **PHP** → <https://es.wikipedia.org/wiki/PHP>
- [8] **MySQL** → <https://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>
- [9] **CSS3** → [https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja de estilos en cascada#CSS3](https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_estilos_en_cascada#CSS3)
- [10] **JavaScript** → <https://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript>
- [11] **Máquina Virtual** → [https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina\\_virtual](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_virtual)
- [12] / [13] **Apuntes Margarita Gonzalo Tásis** → HTML (1) (20-03-207) Grado en Ingeniería Informática.
- [14] **Apuntes Margarita Gonzalo Tásis** → Tema 7. Modelos de Datos TICS para la Gestión Empresarial. Grado en Ingeniería Informática.
- [15] / [16] **Apuntes Margarita Gonzalo Tásis** → Tema 8. Modelo Lógico de Datos. Boque 3 Sistemas Gestores de Bases de Datos. Grado en Ingeniería Informática.

Para la iniciación y aprendizaje de los lenguajes html, css, javascript y php se han utilizado:

- Prácticas proporcionadas por la tutora, Margarita Gonzalo Tásis, en las asignaturas que ella imparte.
- Tutoriales presentes en la página web: <https://www.w3schools.com>