Universidad Zaragoza
1542

Proyecto Fin de Carrera

Sistema de gestión comercial internacional distribuida móvil

Autor

Víctor Lasaosa Navarro

Director

Miguel Ángel Abós Sanz

Ponente

Jesús Alastruey Benedé

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad de Zaragoza

2016

Sistema de Gestión Comercial Internacional Distribuida Móvil

RESUMEN

Este Proyecto Fin de Carrera (PFC) ha sido realizado en TAP Consultoría, una empresa especializada en dar soluciones tecnológicas en procesos de gestión a empresas de diferente ámbito.

El presente proyecto surge como solución a una necesidad del cliente UP Lifting, que desea expandir su cartera de clientes por todo el mundo. El cliente es un desarrollador y fabricante de maquinaria industrial para la manipulación de cargas. Actualmente tiene a sus distribuidores en Huesca y estos se desplazan a diferentes puntos de España en busca de clientes. El catálogo de maquinaria está disponible para su visionado en la web de la empresa, y en las últimas fechas están recibiendo consultas de fuera de España para adquirir sus productos.

Esto ha hecho plantearse la posibilidad de tener distribuidores por otras partes del mundo y se ha empezado a comunicar con ellos. Como la imagen de la empresa es muy importante y conscientes del 'boom' de los dispositivos móviles, desde UP Lifting sienten la necesidad de que sus distribuidores puedan disponer de una herramienta moderna donde puedan presentar y mostrar sus soluciones.

El proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles donde los distribuidores puedan presentar la empresa, enseñar el catálogo de productos y tener la posibilidad de realizar ofertas que lleguen a conocimiento de UP Lifting lo antes posible.

Como el catálogo de productos puede variar, necesitan de un sistema donde poder actualizar el contenido de la aplicación (presentaciones, vídeos, catálogos, precios) así como tener acceso a las ofertas que se han realizado con el fin de poder planificar la construcción de las diferentes máquinas. Por lo tanto, aparte de la aplicación, se va a desarrollar una plataforma web donde puedan realizar todas estas operaciones.

Uno de los objetivos principales que se persigue es facilitar al distribuidor la venta de los productos de la empresa, dotando de una herramienta que le ayude en la selección del producto necesario. Gracias a esta herramienta va a poder llevar consigo mucha información en un espacio reducido y dando imagen de modernidad.

Por otro lado, el registro automático de la oferta le va a ofrecer a UP Lifting la posibilidad de seguimiento con mayor rapidez de los movimientos de todos sus distribuidores con lo que podrá mejorar la planificación en la construcción de sus máquinas.

Índice

RESUMEN 2
1. Introducción 9
1.1. Objetivos y solución adoptada 9
1.2. Contexto profesional 10
1.3. Motivación 10
1.4. Contexto tecnológico 11
2. Planificación del sistema 12
2.1. Metodología de trabajo 12
2.2. Planificación 13
2.3. Herramientas utilizadas 13
3. Trabajo realizado 15
3.1. Situación previa y estudio de mercado 15
3.2. Análisis de requisitos 16
3.3. Arquitectura general del sistema 17
3.4. Diseño del sistema 18
3.4.1. Diseño interfaz gráfica APP 18
3.4.2. Diseño interfaz gráfica plataforma web 22
3.4.3. Modelo datos 25
3.5. Desarrollo del sistema 28
3.5.1. Fase I: Implementación App Android 28
3.5.2. Hito 1: Demo al cliente de la aplicación móvil 33
3.5.3. Fase II: Implementación plataforma administración web 34
3.5.4. Hito 2: Demo al cliente de la plataforma web de administración 36
3.5.5. Fase III: Integración de ambos sistemas 36
3.5.6. Hito 3: Demo al cliente del sistema completo 39
3.6. Pruebas de funcionamiento del software 40
3.7. Configuración 41
4. Conclusiones 44
4.1. Resultados obtenidos 44
4.2. Líneas futuras 45

4.3. Valoración personal 45
5. Bibliografía 47
ANEXO A: Requisitos del sistema 48
ANEXO B: Prototipado de pantallas de la APP 53
ANEXO C: Pantallas de la APP generadas por el departamento de diseño 61
ANEXO D: Pantallas de la Plataforma Web de administración 68
ANEXO E: Diagrama Entidades y Relaciones 78
ANEXO F: Documentos generados desde la APP 80
ANEXO G: Manual de ayuda de la APP 88

Índice de figuras

Figura 1. Esquema solución adoptada 9
Figura 2. Diagrama de Gantt inicial 13
Figura 3. Cuota mercado 2013 15
Figura 4. Arquitectura del sistema 18
Figura 5. Esquema general pantalla APP 19
Figura 6. Estructura básica de listas y colecciones 19
Figura 7. Prototipo simple pantalla Gamas de Producto de la APP 20
Figura 8. Diseño definitivo pantalla Gamas de Producto de la APP 20
Figura 9. Prototipo simple pantalla Datos de la Oferta de la APP 21
Figura 10. Diseño definitivo pantalla Datos de la Oferta de la APP 21
Figura 11. Panel de lanzadores de los mantenimientos de la Plataforma Web 22
Figura 12. Estructura base de la pantalla de la Plataforma Web 23
Figura 13. Estructura de un mantenimiento de la Plataforma Web 24
Figura 14. Estructura del mantenimiento de actualizaciones de la Plataforma Web 24
Figura 15. Estructura del mantenimiento del Configurador de Producto de la Plataforma Web 25
Figura 16. Entidades y relaciones 26
Figura 17. Estructura del árbol de preguntas del Configurador de Producto 27
Figura 18. Tablas del modelo relacional del árbol del Configurador de Producto 27
Figura 19. Estructura de un fichero XML que define una pantalla en Android 29
Figura 20. Capas desarrolladas en la APP 31
Figura 21. Capas desarrolladas en la Plataforma Web 35
Figura 22. Protocolo de sincronización de los contenidos de la APP 37
Figura 23. Diagrama Gantt final 44
Figura 24. Prototipo simple pantalla login APP 53
Figura 25. Prototipo simple pantalla inicio APP 53
Figura 26. Prototipo simple pantalla Ofertas actuales APP 54
Figura 27. Prototipo pantalla Pedidos APP 55
Figura 28. Prototipo pantalla Facturas APP 55
Figura 29. Prototipo simple pantalla Configurador de Producto APP 56
Figura 30. Prototipo simple pantalla Opcionales APP 56
Figura 31. Prototipo simple pantalla Datos oferta APP 57
Figura 32. Prototipo simple pantalla Gamas de Producto APP 57
Figura 33. Prototipo simple pantalla Catálogos APP 58
Figura 34. Prototipo simple pantalla Presentaciones APP 58
Figura 35. Prototipo simple pantalla Plan Comercial lista APP 59
Figura 36. Prototipo simple pantalla Plan Comercial nueva acción APP 59
Figura 37. Prototipo simple pantalla Zona Privada APP 60
Figura 38. Pantalla Departamento Diseño Login APP 61
Figura 39. Pantalla Departamento Diseño Ofertas actuales APP 62
Figura 40. Pantalla Departamento Diseño Configurador Producto APP 63

Figura 41. Pantalla Departamento Diseño Oferta Creada APP 63
Figura 42. Pantalla Departamento Diseño Datos Oferta APP 64
Figura 43. Pantalla Departamento Diseño Clientes listado APP 64
Figura 44. Pantalla Departamento Diseño Catálogos Gamas APP 65
Figura 45. Pantalla Departamento Diseño Catálogos listado APP 66
Figura 46. Pantalla Departamento Diseño Vídeos APP 66
Figura 47. Pantalla Departamento Diseño Presentaciones APP 67
Figura 48. Pantalla de login de la Plataforma Web 68
Figura 49. Panel de Lanzadores de la Plataforma Web 68
Figura 50. Mantenimiento de Categorías Vídeos de la Plataforma Web 69
Figura 51. Mantenimiento de Vídeos de la Plataforma Web 69
Figura 52. Mantenimiento de Gamas de Producto de la Plataforma Web 70
Figura 53. Ventana de Opcionales de Gama de la Plataforma Web 70
Figura 54. Mantenimiento Modelos de Producto de la Plataforma Web 71
Figura 55. Ventana Modificar precio modelo por distribuidor de la Plataforma Web 71
Figura 56. Ventanas Modificar precio opcional Modelo de Producto de la Plataforma Web 72
Figura 57. Mantenimiento Presentaciones de la Plataforma Web 72
Figura 58. Ventana filtro Mantenimiento Ofertas de la Plataforma Web 73
Figura 59. Mantenimiento Ofertas de la Plataforma Web 73
Figura 60. Ventana Detalle Oferta de la Plataforma Web 74
Figura 61. Ventana detalles distribuidor de la Plataforma Web 74
Figura 62. Mantenimiento Usuarios de la Plataforma Web 75
Figura 63. Mantenimiento Países de la Plataforma Web 75
Figura 64. Mantenimiento Distribuidores de la Plataforma Web 75
Figura 65. Mantenimiento de Actualizaciones de la Plataforma Web 76
Figura 66. Mantenimiento Configurador de Producto de la Plataforma Web 77
Figura 67. Ventana Modelo asociado a una Respuesta del Configurador de Producto de la Plataforma Web 77
Figura 68. Diagrama de Entidades y Relaciones Inicial 78
Figura 69. Diagrama de Entidades y Relaciones final 79
Figura 70. Portada de la Oferta Generada APP 80
Figura 71. Índice de la Oferta Generada APP 81
Figura 72. Ficha técnica 1 de la Oferta Generada APP 82
Figura 73. Ficha técnica 2 de la Oferta Generada APP 82
Figura 74. Datos económicos de la Oferta Generada APP 83
Figura 75. Certificado 1 de la Oferta Generada APP 84
Figura 76. Certificado 2 de la Oferta Generada APP 84
Figura 77. Anexo fotográfico 1 de la Oferta Generada APP 85
Figura 78. Anexo fotográfico 2 de la Oferta Generada APP 85
Figura 79. Documento Generado del Pedido APP 86
Figura 80. Documento Generado de la Factura APP 87
Figura 81. Página 1 del Manual de Ayuda de la APP 88
Figura 82. Página 2 del Manual de Ayuda de la APP 88
Figura 83. Página 3 del Manual de Ayuda de la APP 89
Figura 84. Página 4 del Manual de Ayuda de la APP 89
Figura 85. Página 5 del Manual de Ayuda de la APP 90

Figura 86. Página 6 del Manual de Ayuda de la APP 90
Figura 87. Página 7 del Manual de Ayuda de la APP 91
Figura 88. Página 8 del Manual de Ayuda de la APP 91
Figura 89. Página 9 del Manual de Ayuda de la APP 92
Figura 90. Página 10 del Manual de Ayuda de la APP 92
Figura 91. Página 11 del Manual de Ayuda de la APP 93
Figura 92. Página 12 del Manual de Ayuda de la APP 93

1. Introducción

1.1. Objetivos y solución adoptada

El objetivo de este proyecto fin de carrera es crear una herramienta de trabajo que dote a los distribuidores de la capacidad de presentar la empresa mediante contenido multimedia y tener la posibilidad de realizar ofertas de manera más rápida e intuitiva.

El contenido multimedia será administrado por otro empleado por lo que será necesaria la creación de un espacio donde pueda editar dicho contenido así como realizar un seguimiento de las ofertas que se han realizado.

La solución adoptada consiste en la creación de una aplicación para dispositivos móviles la cual se comunique con una plataforma web desde donde se administren los contenidos y se realice el seguimiento de las ofertas. Se ha optado por una arquitectura cliente-servidor con múltiples usuarios (distribuidores) trabajando con la aplicación desarrollada y repartidos por cualquier parte del mundo comunicándose con el servidor.

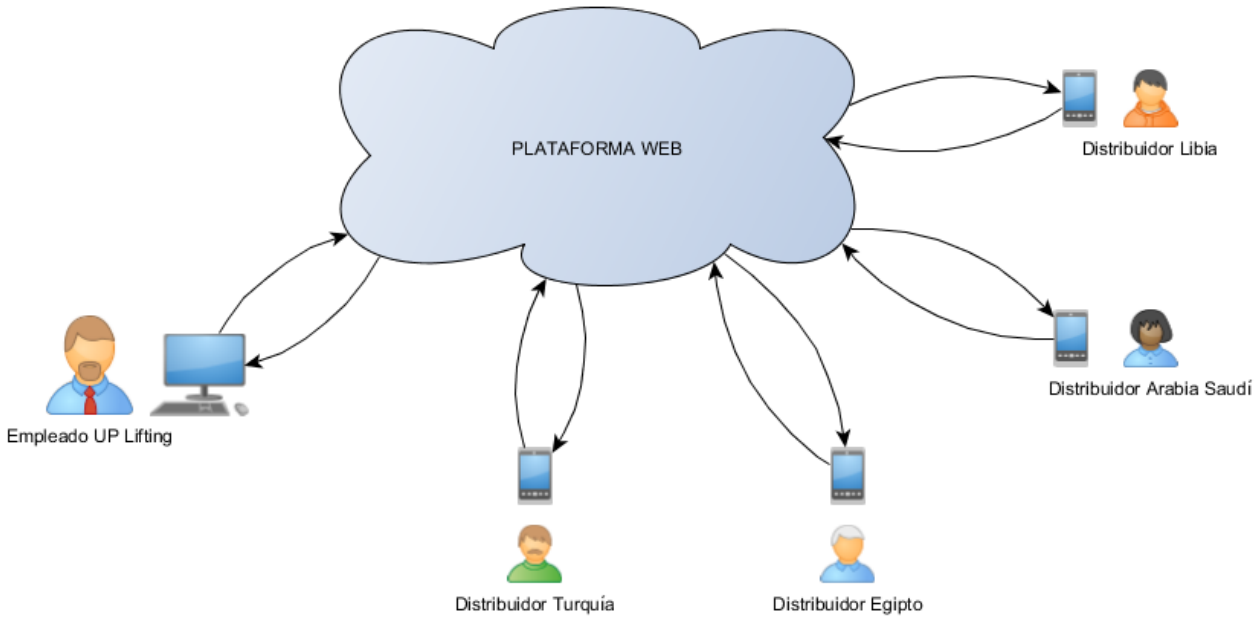


Figura 1. Esquema solución adoptada

La aplicación debe cubrir las siguientes necesidades adicionales:

- Puede existir la posibilidad de que el distribuidor no tenga acceso a internet en el momento de realizar las acciones.

- Los distribuidores pueden ser de diferentes partes del mundo.
- Será necesario actualizar los contenidos de manera independiente de la actuación de TAP.

Debido a lo citado anteriormente, se implementó una solución con las siguientes características:

- Selección de tablets como dispositivos móviles debido a su versatilidad y usabilidad.
- Posibilidad de funcionamiento offline.
- Aplicación multilenguaje con posibilidad de cambio en el momento deseado.
- Back-end para la creación y modificación del contenido.

1.2. Contexto profesional

Este proyecto ha sido realizado íntegramente en TAP Consultoría, una empresa de consultoría tecnológica con proyección internacional especializada en soluciones tecnológicas aplicadas al negocio. Las áreas en las que trabaja TAP son principalmente 3: servicios de Consultoría y Tecnología, integración de Sistemas y Servicios Gestionados y BPO.

La empresa para la que ha sido desarrollada esta solución es UP Lifting, del Grupo Gaypu. Su trabajo consiste en el desarrollo y fabricación de maquinaria especializada de elevación de gran tonelaje.

1.3. Motivación

El uso de dispositivos móviles sufrió un gran boom en el año 2012 y se están convirtiendo cada vez en una herramientas más comunes de trabajo, llegando incluso a desplazar el uso de ordenadores más convencionales. Esto hace que el conocimiento de las tecnologías relacionadas sea importante para cualquier empresa dedicada a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Ser capaz de aportar soluciones para estas plataformas puede generar una nueva línea de negocio.

Se parte de que en la empresa no se ha realizado ningún proyecto para plataformas móviles, lo que supone un reto mayor al no contar con experiencia en las mismas. A su vez, el poder tener la oportunidad de conocer estas tecnologías dentro del ámbito empresarial dará un enfoque diferente a lo que sería la creación de una aplicación enfocada al mercado global, siendo la desarrollada más orientada a los deseos que tenga nuestro cliente.

Las aptitudes y el uso de la tecnología utilizada que se puede llegar a obtener durante la realización del proyecto darán mucho valor a la experiencia propia como desarrollador en el mercado actual.

1.4. Contexto tecnológico

A continuación se realiza una breve descripción de las tecnologías empleadas para una mejor compresión del trabajo desarrollado en todo el proyecto:

- **Android**
  Sistema Operativo desarrollado para dispositivos móviles. Está basado en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma. El sistema proporciona interfaces para acceder a las funciones que posee el teléfono (como el GPS, la agenda, etc). La programación se realiza principalmente en Java.
- **Vaadin**
  Vaadin es un framework de código abierto para la creación de aplicaciones web. El lenguaje conductor para ello es Java. Las herramientas que incorpora hacen que el modelo de programación sea más parecido al software GUI que un desarrollo web con HTML y JavaScript. La tecnología utilizada es Ajax para dar sensación al usuario de interacción. La mayor parte de la lógica recae en la parte servidora. Es necesario un servidor de aplicaciones para ejecutarlo.
- **Webservices**
  Un servicio web es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. La principal ventaja que ofrecen es la interoperabilidad entre aplicaciones de software independientemente de sus propiedades o de las plataformas sobre las que se ejecuten.
- **Servidor web Apache**
  Servidor web HTTP de código abierto para diferentes plataformas (Unix, Microsoft Windows, Macintosh) que implementa el protocolo HTTP/1.12. Las mayores ventajas que posee con su modularidad, ser de código abierto, multiplataforma y sencillez de obtener soporte debido a su popularidad.
- **Servidor de aplicaciones Apache Tomcat**
  Es un contenedor web con soporte de servlets y JSPs. Está escrito en Java por lo que se puede ejecutar en cualquier plataforma que disponga de la máquina virtual Java. No es un servidor de aplicaciones como puede serlo JBoss. Incluye un compilador Jasper que compila las JSP convirtiéndolas en servlets.
- **ORM**
  El mapeo objeto-relacional (Object-Relational mapping) es una técnica de programación para convertir datos entre el sistema de tipos utilizado en un lenguaje de programación orientado a objetos y la utilización de una base de datos relacional como motor de persistencia. En la práctica esto crea una base de datos orientada a objetos virtual, sobre la base de datos relacional. Esto posibilita el uso de las características propias de la orientación a objetos. Su principal ventaja es el desarrollo fácil y rápido y añade una capa de seguridad que evita los ataques SQL Injections. Complementado con el patrón de diseño MVC.

2. Planificación del sistema

En esta sección de la memoria se explica las pautas seguidas referentes a la gestión del proyecto.

2.1. Metodología de trabajo

Para la realización de este PFC se ha optado por utilizar un modelo de desarrollo en cascada mejorado como metodología de desarrollo de software. Los principales motivos por los que se ha realizado esta elección son:

- Conocimiento previo del modelo
- Utilización de dicho modelo en la empresa
- Modelo sencillo de implementar en un equipo de desarrollo pequeño

El modelo en cascada organiza el ciclo de vida en las siguientes etapas:

-*Análisis y definición de requerimientos*. Análisis de las necesidades de los usuarios finales del software.

-*Diseño del sistema y del software*. Establecer una arquitectura completa del sistema.

-*Implementación y prueba de unidades*. Desarrollo del software y pruebas de que las diferentes unidades para que cada una cumpla su especificación.

-*Integración y prueba del sistema*. Prueba del sistema completo para asegurar que se cumplan todos los requerimientos del software. Tras estas pruebas el sistema está listo para entregarse.

-*Funcionamiento y mantenimiento*. El sistema de instala y se pone en funcionamiento. El mantenimiento implica la corrección de errores no descubiertos en las etapas anteriores.

Aunque en la teoría se habla de que no se debe comenzar una fase sin haber finalizado la anterior, en este caso las diferentes etapas se han superpuesto con el propósito de ahorrar tiempo.

Se ha utilizado Redmine, una aplicación web para la gestión de proyectos, para ir generando las tareas que se han acometido durante todo el proyecto y poder controlar el tiempo dedicado a cada una de ellas. La gestión de tareas proporciona la definición de las tareas que tienen características como Estado, Tiempo estimado, Tiempo Invertido, Porcentaje, etc con lo que se puede llevar un control del estado del proyecto y saber en qué se está invirtiendo más esfuerzo. Además, en la

utilización del control de versiones se podía hacer referencia al número de tarea de la que se estaba subiendo cambios y así controladas las modificaciones.

2.2. Planificación

El proyecto se comenzó a finales de Noviembre de 2013 y la fecha final de entrega fue fijada por parte del cliente a principios de la primavera del año siguiente, finales de Marzo y principios de Abril de 2014. Esto dejaba unos 4 meses para el desarrollo del software en el que se fijaron diferentes hitos a cumplir:

- Hito 1: 13/01/14 Realizar demo al cliente de la aplicación móvil
- Hito 2: 17/02/14 Realizar demo al cliente de la plataforma web de administración
- Hito 3: 10/03/14 Realizar demo al cliente del sistema completo
- Hito 4: 24/03/14 Entrega del proyecto

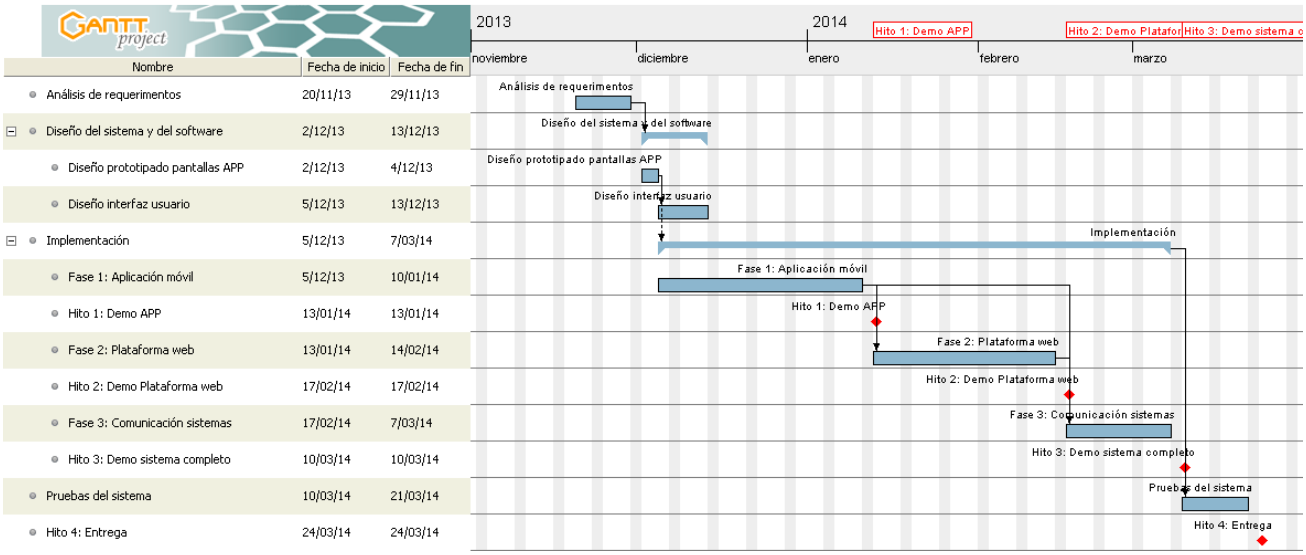


Figura 2. Diagrama de Gantt inicial

2.3. Herramientas utilizadas

A continuación se describen las herramientas utilizadas durante el desarrollo del proyecto:

- Eclipse: IDE (Integrated Development Environment) oficial (Diciembre 2013) para el desarrollo de aplicaciones para Android. Utilizado para la programación de todo el proyecto.
- SmartSVN: cliente Subversion utilizado para manejar el control de versiones del código fuente desarrollado.

- ArgoUML: aplicación para realizar diagramas UML. Se ha empleado para detallar el diagrama de Entidades y sus realizaciones.
- yED Graph Editor: editor utilizado para realizar diagramas varios.
- MySQL Workbench: herramienta visual para base de datos que incorpora administración de base de datos, diseño de esquemas relacionales y creación y mantenimiento para el sistema de base de datos de MySQL.
- SoapUI: programa utilizado para la realización de pruebas sobre los webservices.
- Gantt Project: herramienta de gestión de proyectos utilizada para realizar la planificación del proyecto.
- Pencil Project: herramienta para realizar los modelos y el prototipado de pantallas de la aplicación.
- LibreOffice: suite de ofimática utilizada para generar diversos documentos de texto.
- Redmine: herramienta para la gestión de proyectos utilizada para llevar el control de las tareas realizadas y del tiempo invertido.

3. Trabajo realizado

En esta parte se va a detallar todo el trabajo realizado a lo largo del proyecto.

3.1. Situación previa y estudio de mercado

Como en la empresa donde se ha desarrollado el PFC no se había realizado antes una aplicación para este tipo de dispositivos, la primera de las fases consistió en la investigación de las diferentes alternativas que existían para el desarrollo sobre dispositivos móviles y la elección por una de ellas.

Debido a que la aplicación está destinada a mostrar presentaciones, vídeos y catálogos referentes a los productos de la empresa, lo más práctico fue elegir el formato tablet frente a smartphone. Las tablets poseen una mayor versatilidad y son mucho más indicadas para consumir este tipo de contenidos.

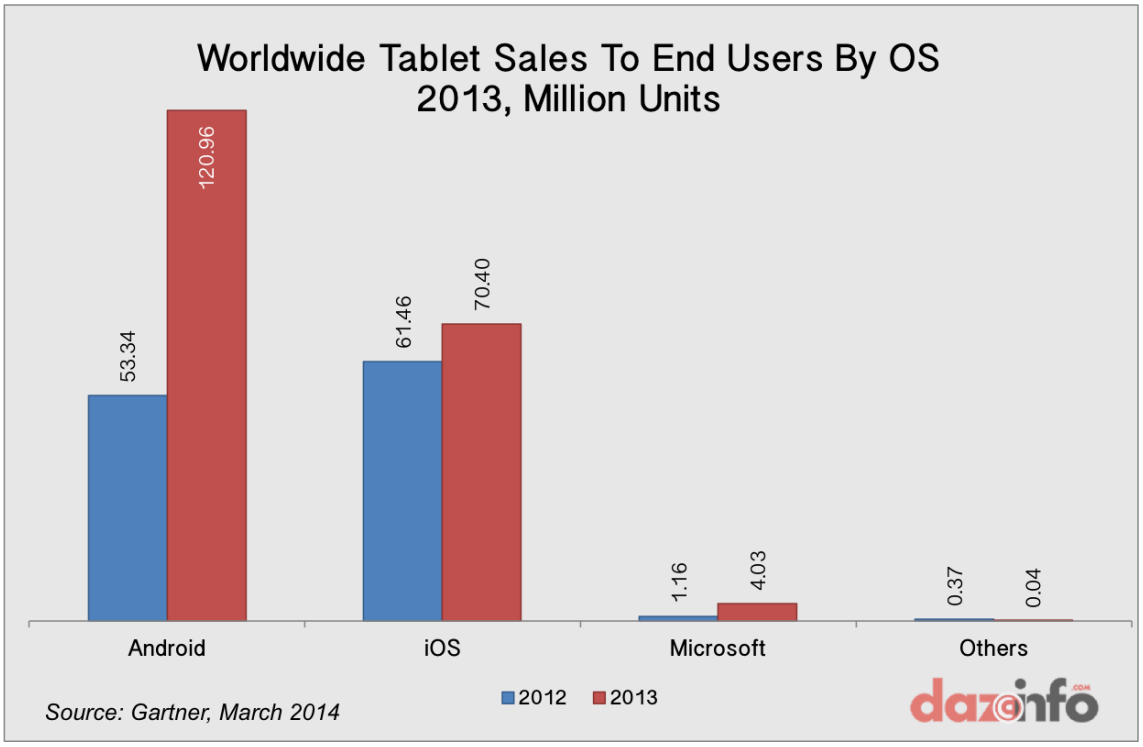


Figura 3. Cuota mercado 2013

Como puede observarse en la figura 3, en el mercado predominan 3 grandes sistemas operativos: iOS, Android y Windows Phone. El dato arrojado por la gráfica anterior no es el factor más influyente para la elección del sistema operativo sobre el que trabajar, pero sí que nos muestra que iOS y Android se llevan la mayoría de la cuota de mercado. Aunque nuestra aplicación no está destinada al mercado comercial nos interesa utilizar una tecnología con la que después podamos aprovechar la experiencia obtenida para poder abrir una posible línea de trabajo dentro de la empresa. Por este motivo, Windows Phone fue descartada como la tecnología a utilizar.

La programación para iOS se realiza sobre el lenguaje de programación Objetive-C y las herramientas necesarias para programar sólo estaban disponibles para Mac OSX.

La programación para Android se realiza, en su mayoría, sobre el lenguaje de programación Java y las herramientas necesarias están disponibles para cualquier sistema operativo.

Al no tener acceso a un entorno en el que poder desarrollar para dispositivos con iOS hizo que se planteará la opción de utilizar un framework multiplataforma como son PhoneGap o Corona SDK. La máxima de estos frameworks es 'write once, run everywhere', consiguiendo reducir los costes y el tiempo de desarrollo en el que caso de que queramos desarrollar una aplicación para diferentes entornos. En última instancia casi siempre hay que modificar algo para cada una de las plataformas pero el coste es mínimo en comparación con la implementación desde cero en código nativo.

Las soluciones que TAP Consultoría ofrece a sus clientes son personalizadas al problema a resolver, no se planteaba dar el salto a proyectos para el mercado comercial de los dispositivos móviles. La diferencia del coste de los dispositivos Android frente a los dispositivos iOS y la gran variedad de los mismos existente en Android hicieron que finalmente iOS se descartara y se eligiese Android como sistema para desarrollar.

Otro de los puntos que hizo que se decantara la balanza por la elección de Android fue el tiempo que se disponía para la realización del sistema teniendo en cuenta la falta de experiencia en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Por lo que el conocimiento del lenguaje de programación Java y las herramientas jugaron a favor de Android.

3.2. Análisis de requisitos

Una vez realizado el estudio de la situación actual del mercado, se pasó a la primera fase de cualquier proyecto software que consiste en la obtención de los requisitos que debe satisfacer el sistema. Estos requisitos deben cumplirse al finalizar el proyecto y serán tomados como base ante cualquier modificación que el cliente pueda solicitar durante el desarrollo del mismo.

El proceso de obtención de requisitos se ha llevado a cabo de forma iterativa, mediante la realización de varias reuniones, hasta conseguir la validación y aceptación final por parte del cliente.

A continuación se muestran los requisitos resumidos especificados con más detalle en el Anexo A Requisitos del sistema.

Requisitos funcionales:

- La aplicación móvil debe soportar varios idiomas y poder trabajar sin conexión a internet.
- El acceso a la aplicación móvil se realizará con usuario y contraseña asociado a cada tablet.
- La aplicación permitirá generar ofertas en formato PDF de los productos de los catálogos para enviarlas posteriormente.
- La selección del producto se realizará a través de un Configurador de Producto.
- Se permitirá el visionado de presentaciones, vídeos y catálogos comerciales.
- Se llevará una gestión de los clientes en la aplicación móvil.
- La aplicación móvil permitirá el registro de acciones comerciales.
- Se creará una plataforma web con acceso por usuario y contraseña desde donde administrar los contenidos que se visualizarán en la aplicación móvil, gestionar las ofertas realizadas por cada distribuidor y modificar el Configurador de Producto.

Requisitos no funcionales:

- El dispositivo móvil será una tablet Android de 10 pulgadas.
- La plataforma web se debe ver correctamente en los navegadores Mozilla Firefox y Google Chrome.

3.3. Arquitectura general del sistema

Una vez los requisitos fueron validados se pasó a realizar un esbozo general de la arquitectura del proyecto. El sistema está compuesto por dos partes que van a funcionar en diferentes entornos pero van a necesitar de un intercambio de información entre ellas.

En primer lugar está la aplicación Android para las tablets que van a utilizar los distribuidores. Dichos distribuidores estarán dispersos en cualquier parte del mundo y van a necesitar acceso a los contenidos multimedia en cualquier momento aún sin conexión a internet, por lo que estos deberán estar almacenados en la propia memoria de los dispositivos.

En segundo lugar se encuentra la plataforma web desde donde un empleado de UP Lifting va a administrar el contenido que posteriormente se actualizará en las tablets, además de poder realizar el seguimiento de las ofertas realizadas. Esta plataforma debe ser accesible desde cualquier lugar para poder realizar comunicación con los dispositivos móviles.

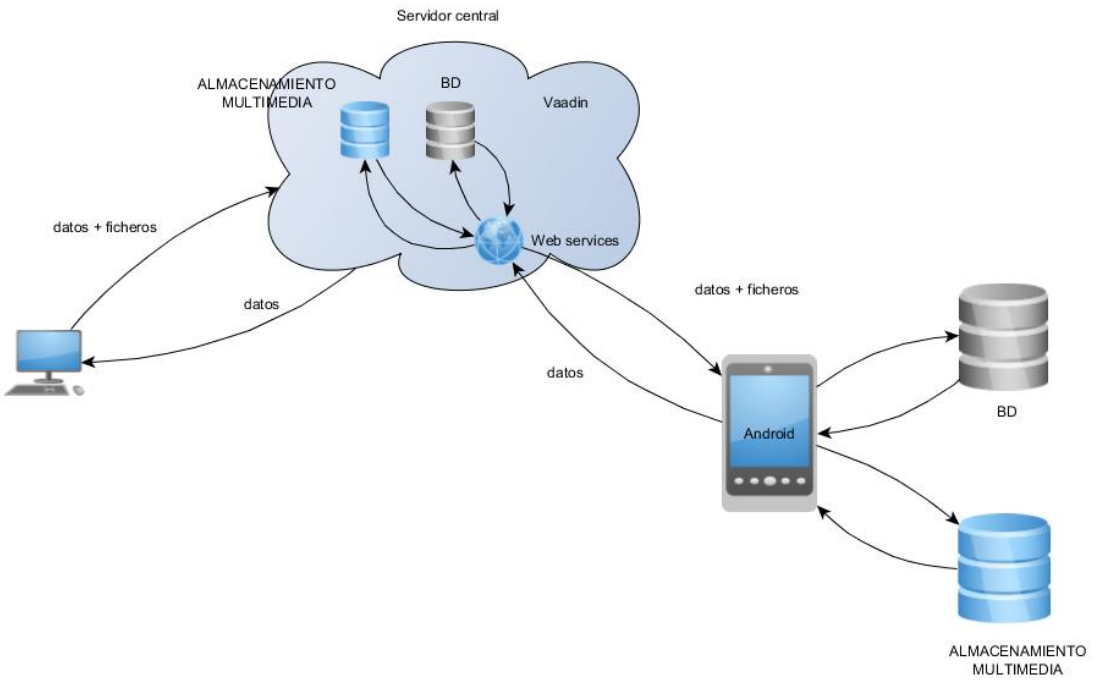


Figura 4. Arquitectura del sistema

3.4. Diseño del sistema

En este apartado se explica el trabajo realizado durante la etapa de diseño. En ella se ha trabajado sobre la definición de la interfaz gráfica y los modelos de datos para los dos sistemas.

3.4.1. Diseño interfaz gráfica APP

Se comenzó por el diseño de la interfaz gráfica de la aplicación móvil. En la empresa existía un departamento de diseño que me solicitó la realización de un prototipado simple de las pantallas debido al desconocimiento por su parte de lo que tenía que hacer. Ellos tomarían como base ese prototipado a la hora de especificar los estilos que debía seguir posteriormente para su desarrollo.

Antes de empezar a diseñar las diferentes pantallas que debía tener la aplicación Android, se decidió documentarse acerca del diseño de interfaces gráficas para dispositivos móviles con el fin de evitar diseñar pantallas que luego fueran inviables de llevar a cabo. Para ello se echó mano de la documentación proporcionada por Google y una vez obtenido un conocimiento básico acerca de los recursos que el SDK (Software Development Kit) de Android nos ofrecía, se realizó el prototipado simple de la aplicación para los terminales.

Para ello, se decidió utilizar una estructura con un menú lateral siempre visible para el acceso rápido a cada una de las secciones, una cabecera en la que poder desplegar un menú donde aparezcan diferentes operaciones. Inicialmente este menú contendrá un acceso a un manual de ayuda y la posibilidad de cerrar la sesión. Con esto se deja un espacio central generoso para el contenido de cada sección.

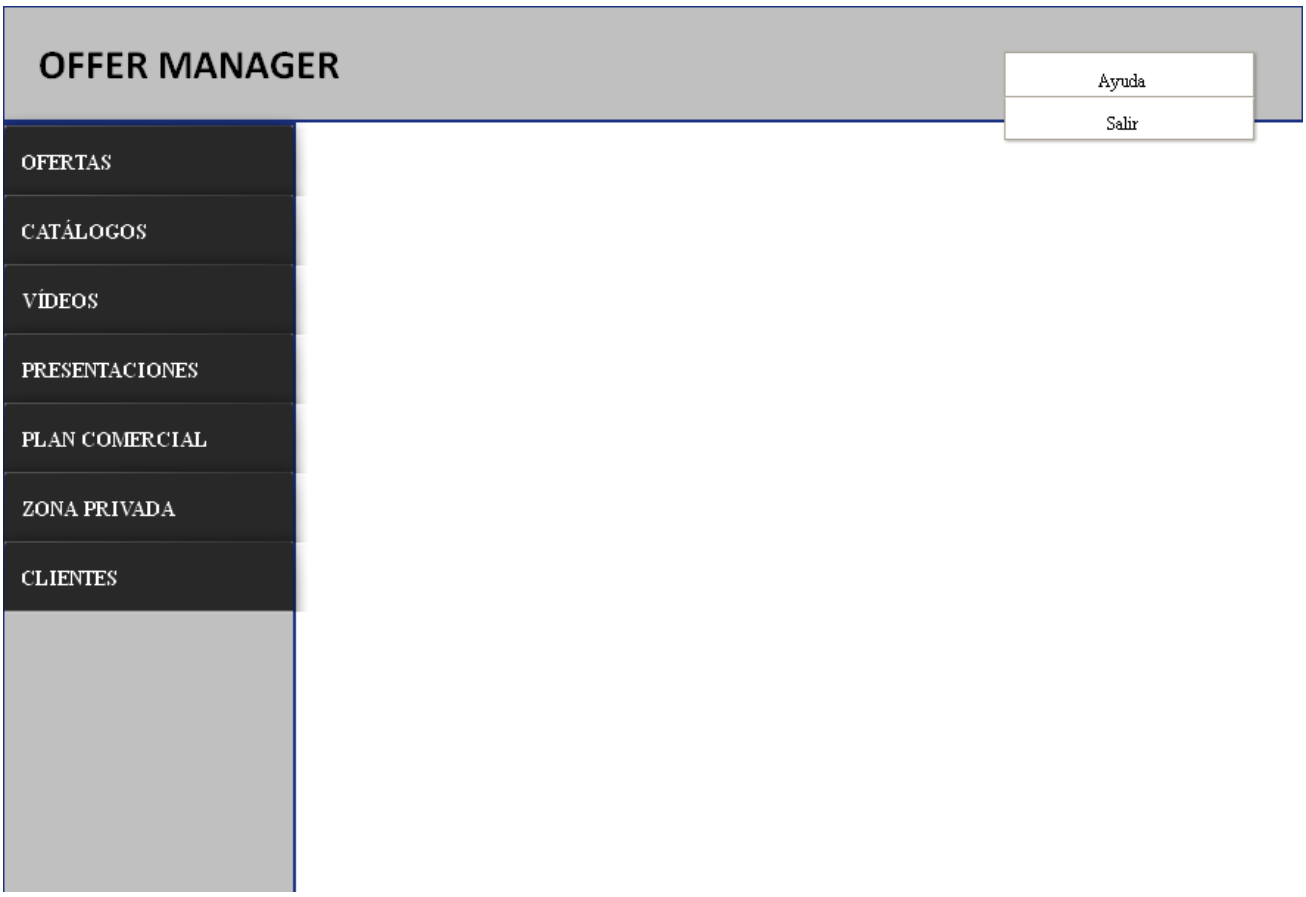


Figura 5. Esquema general pantalla APP

Para las secciones que listaban registros similares como son las de vídeos, catálogos, presentaciones y clientes se utilizaron los recursos proporcionados por Android, como son las listas y las colecciones, donde todos los elementos tienen las mismas características.

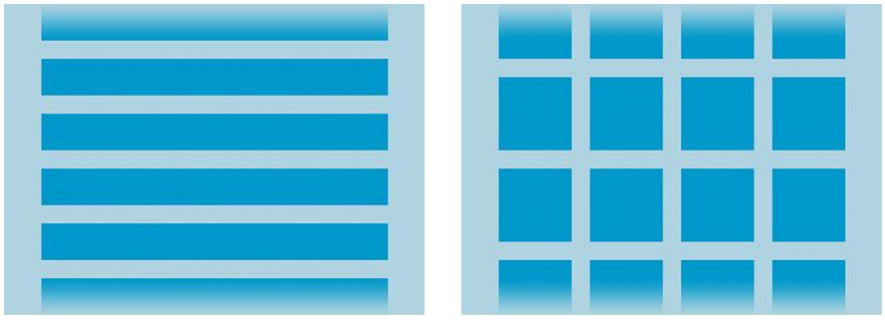


Figura 6. Estructura básica de listas y colecciones

El diseño del resto de pantallas se realizó pensando en los pasos que la aplicación debía realizar. Uno de las pantallas más complejas es la generación de una oferta nueva donde sería necesario pasar por varias pantallas para conseguir toda la información:

1) Búsqueda del modelo a través del Configurador de Producto
2) Selección de los opcionales del modelo de productos
3) Rellenar los datos de la oferta

A continuación se muestra algún ejemplo de las pantallas realizadas para ver el nivel de detalle que se especificaba antes y después de pasar por el departamento de diseño:

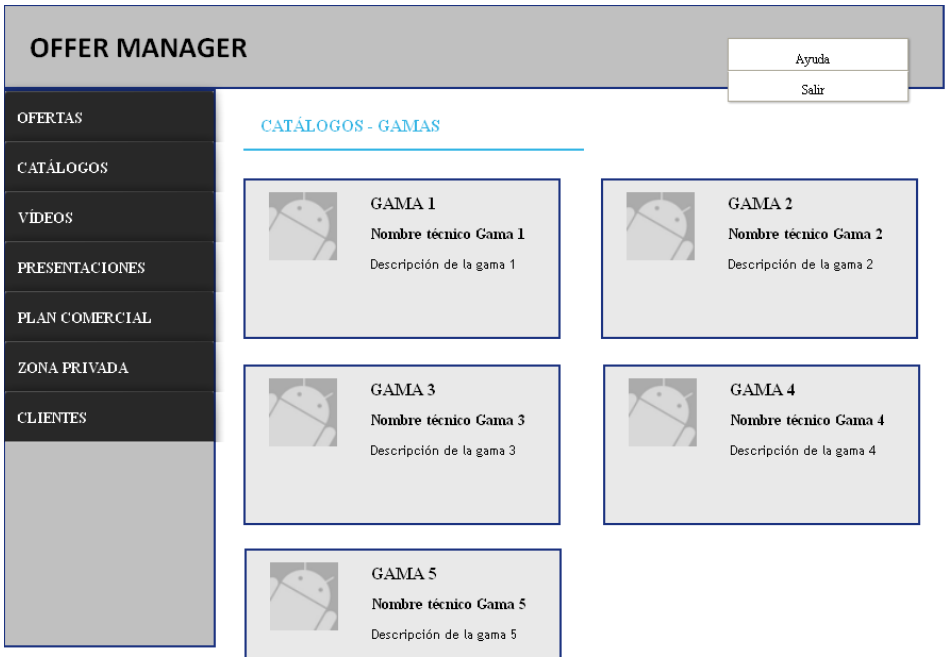


Figura 7. Prototipo simple pantalla Gamas de Producto de la APP

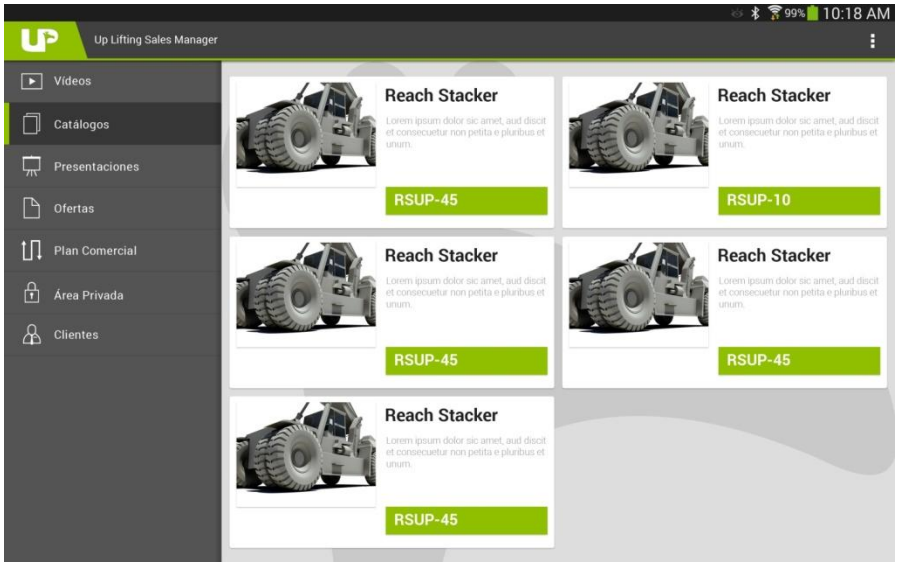


Figura 8. Diseño definitivo pantalla Gamas de Producto de la APP

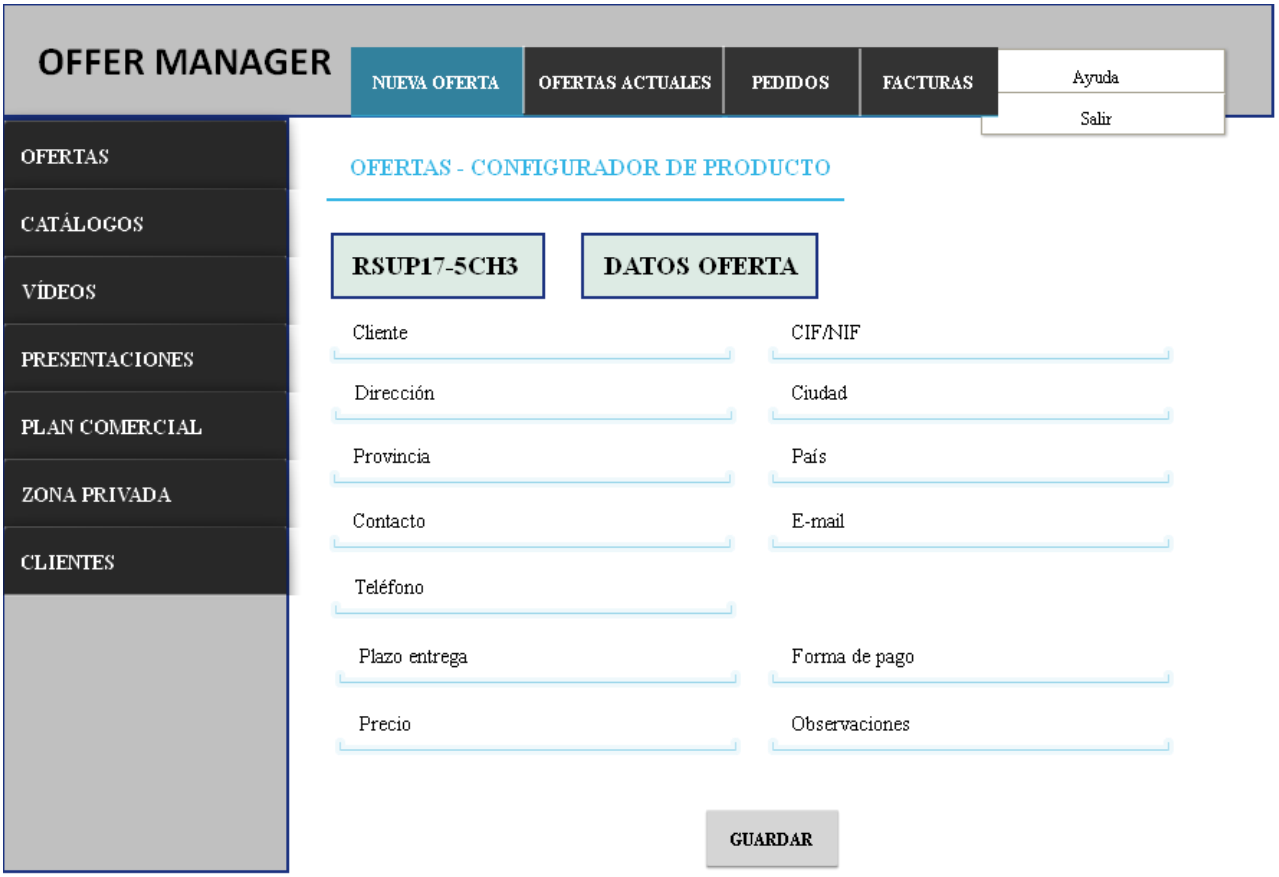


Figura 9. Prototipo simple pantalla Datos de la Oferta de la APP

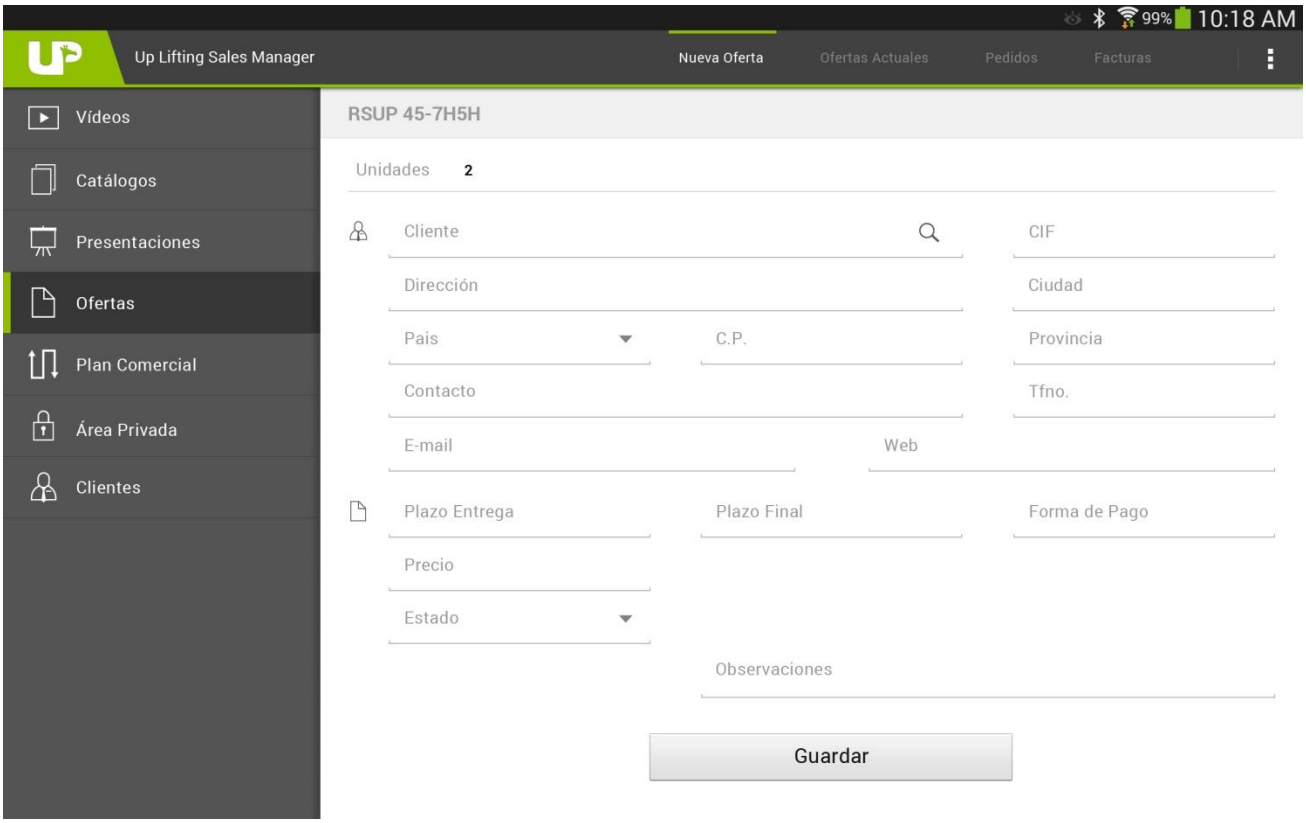


Figura 10. Diseño definitivo pantalla Datos de la Oferta de la APP

El resto de pantallas así como el flujo entre ellas pueden ser consultadas en los Anexo B Prototipado de pantallas de la APP y Anexo C Pantallas de la APP generadas por el departamento de diseño gráfico.

3.4.2. Diseño interfaz gráfica plataforma web

Dado que la plataforma web iba a ser utilizada por personal interno, no se decidió invertir tiempo y dinero en un diseño inicial, sino que se decidió utilizar una estructura similar de un proyecto realizado con el mismo framework. Para esta parte sólo fue necesario pasar la lista de secciones que iba a contener dicha plataforma con el fin de que el departamento de diseño gráfico proporcionase los elementos gráficos que fueran necesarios:

- Vídeos
- Catálogos
- Presentaciones
- Ofertas
- Clientes
- Plan comercial
- Área privada
- Configurador de ofertas

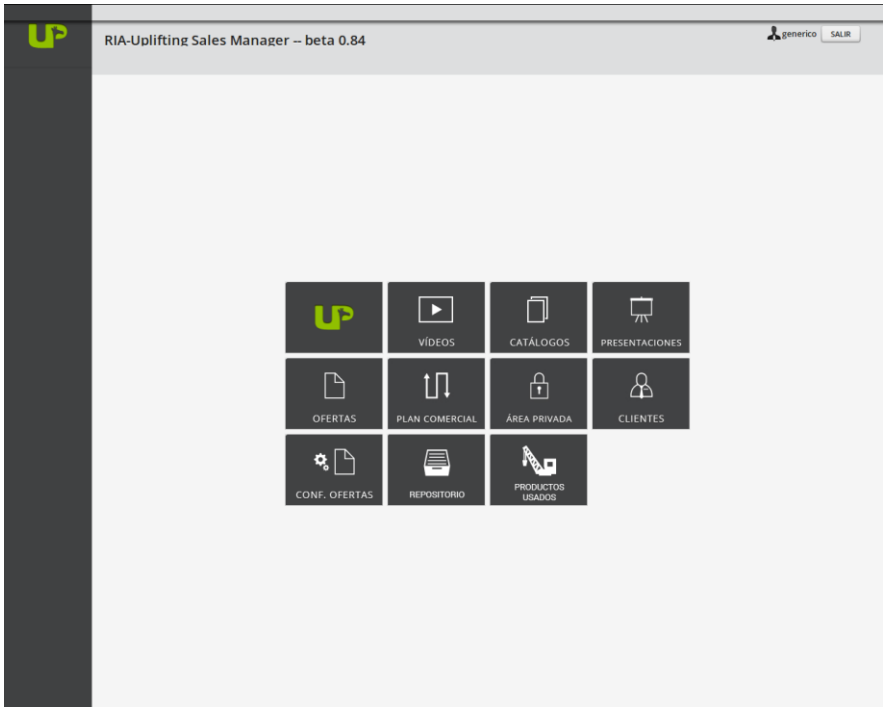


Figura 11. Panel de lanzadores de los mantenimientos de la Plataforma Web

Una vez el usuario que va administrar el contenido se ha logueado se accede a un panel de lanzadores de las diferentes secciones como se muestra en la figura 11. Cada uno de estos lanzadores manda al usuario a la página correspondiente para modificar el contenido seleccionado. En varias secciones se agrupan dos o más mantenimientos en forma de pestaña por la temática a modificar, como puede ser el caso de la sección de catálogos donde se encuentran los mantenimientos de gamas y de modelos. Entenderemos por mantenimiento a una pantalla en la que poder realizar acciones de creación, modificación y consulta de los diferentes registros. Una vez un mantenimiento está abierto se dispone de un menú lateral para acceder a los otros con el fin de ganar agilidad de navegación entre ellos. Se puede ver la estructura que tiene la pantalla una vez un mantenimiento está abierto en la siguiente figura:

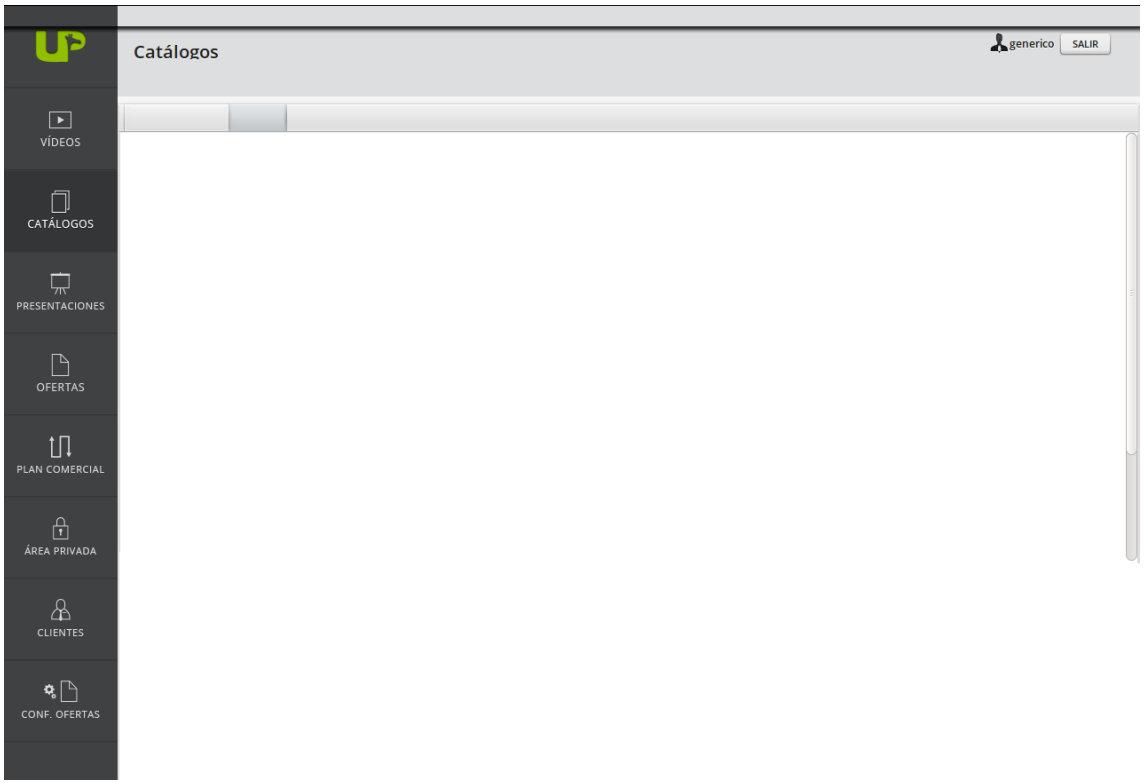


Figura 12. Estructura base de la pantalla de la Plataforma Web

El panel central de la pantalla está dedicado al mantenimiento en sí. Exceptuando el mantenimiento del configurador de ofertas y el de actualizaciones, el resto de mantenimientos siguen una estructura similar compuesto por una barra de acciones (Crear, Modificar, Eliminar, etc), un formulario de campos modificables y una tabla con los registros de ese mantenimiento:

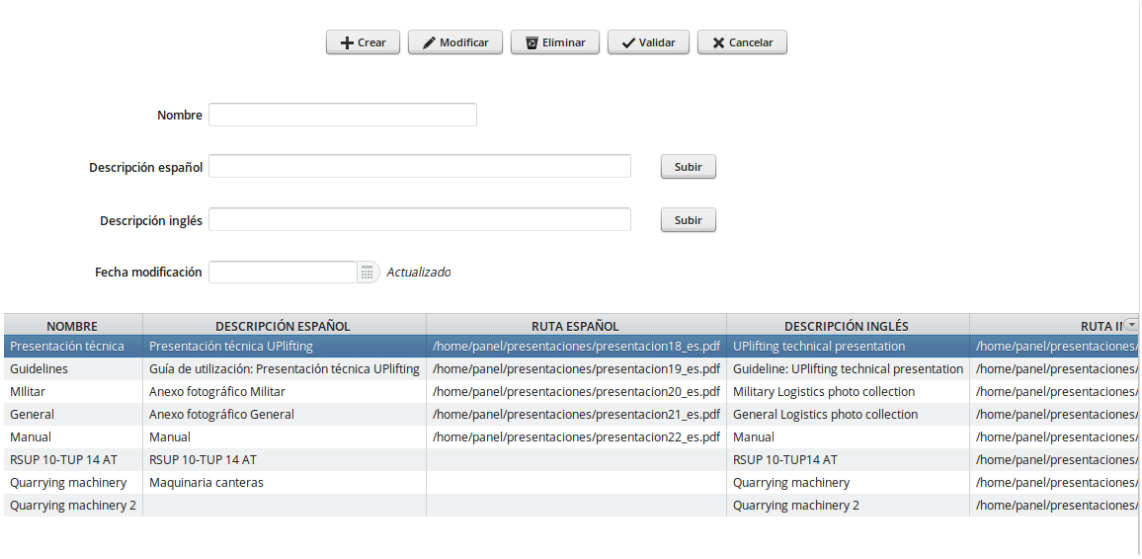


Figura 13. Estructura de un mantenimiento de la Plataforma Web

Estos mantenimientos se dividen en dos tipos:

1. Consulta: consulta de los datos sincronizados desde las tablets
2. Modificación: creación y/o modificación de los contenidos que posteriormente se sincronizarán en las tablets

El mantenimiento de actualizaciones es un lugar en el que elegir cuales de las modificaciones realizadas en el resto de mantenimientos se sincronizan en las tablets. Se simplificó la pantalla agrupando todas las sincronizaciones de contenido aquí y permitiendo elegir el contenido de cada categoría. Para ello, se listan a un lado los elementos que se han modificado desde la última actualización (separados por categorías) y mediante unas flechas se pueden seleccionar y pasar a la lista final de la actualización.

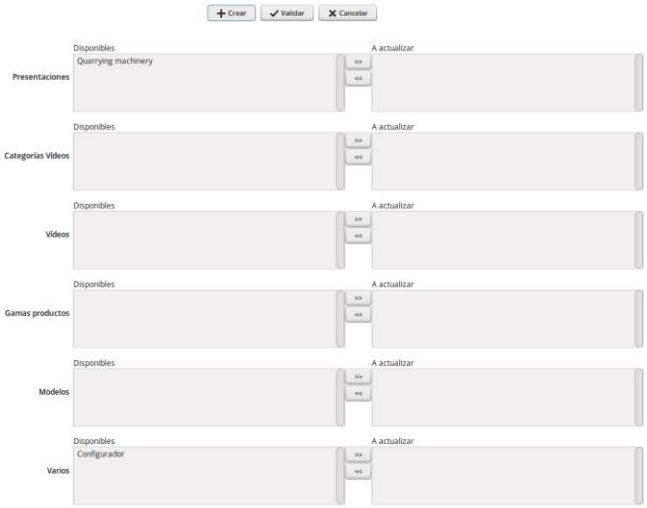


Figura 14. Estructura del mantenimiento de actualizaciones de la Plataforma Web

El caso del configurador de ofertas es diferente, era necesario que el sistema de modificación de las preguntas y respuestas fuese simple e intuitivo. Se pensó en utilizar una estructura en forma de árbol para ir guiando la configuración de los diferentes caminos que debían tomar. Partiendo de una primera pregunta inicial, gracias a un menú contextual se tiene la posibilidad de ir añadiendo respuestas las cuales pueden conducir a nuevas preguntas o un modelo en concreto.

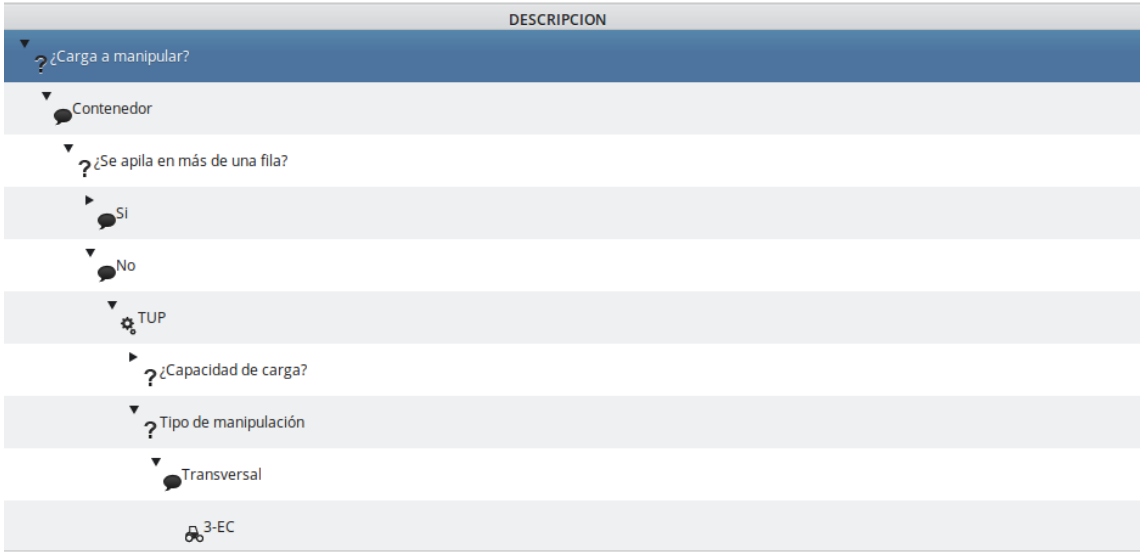


Figura 15. Estructura del mantenimiento del Configurador de Producto de la Plataforma Web

Se pueden consultar el resto de pantallas de la plataforma web en el Anexo D Pantallas de la Plataforma Web de administración.

3.4.3. Modelo datos

Una vez se envió el prototipado al departamento de diseño gráfico y mientras se esperaban los posibles cambios y los estilos definitivos, se pasó a la definición del modelo de datos. El diseño de la estructura tenía que permitir que el sistema cumpliera todos los requisitos, uno de ellos especialmente importante para el cliente fue la escalabilidad de las bases de datos con el fin de poder dar entrada a nuevos elementos.

Se comenzó por la definición de las entidades que van a entrar en juego para satisfacer las necesidades del sistema centrando la atención en la aplicación para los dispositivos móviles. Una vez definidas para esta, habrá que estudiar las diferencias necesarias para incorporar el sistema de actualización desde la plataforma web. Las entidades obtenidas así como su relación se pueden observar en la figura 16.

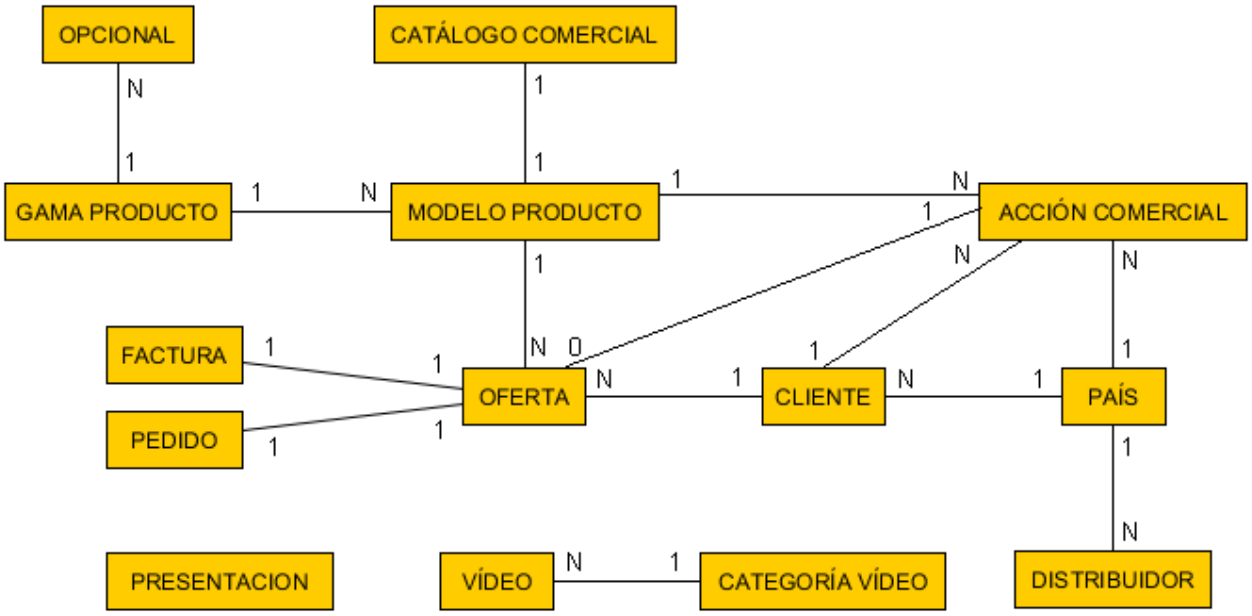


Figura 16. Entidades y relaciones

A la hora de diseñar la estructura de la base de datos se tuvieron presentes siempre estas relaciones.

Una de las primeras decisiones a tomar en la construcción de la base de datos relacional fue como afrontar la posibilidad de que la aplicación debía ser multiidioma, tanto en menús como en el propio contenido multimedia. Inicialmente, se contaba con sólo los idiomas español e inglés. Se tomó la decisión de duplicar las columnas que fueran susceptibles de variar respecto al idioma como pudieran ser nombres, descripciones, etc.

El sistema de actualizaciones de los contenidos multimedia debía tener la capacidad de poder realizar varias modificaciones sobre diferentes elementos y dejarlas preparadas para elegir cuando realizar la actualización de las mismas. Aquí se plantearon un par de soluciones:

1) Duplicar los campos sobre la misma tabla
2) Duplicar las tablas afectadas

Se decantó por la segunda opción creando un segundo esquema de base de datos. Tomando esta decisión, en este esquema se tiene una fotografía del estado actual de los contenidos multimedia de la aplicación móvil. Las tablas afectadas eran gamas, modelos, categorías vídeos, vídeos, presentaciones.

Caso aparte se trató la definición del modelo de datos para el sistema de selección del modelo del Configurador de Producto. El sistema debía guiarse a través de preguntas y respuestas hasta encontrar un modelo de producto que estuviera acorde con las respuestas seleccionadas. Para

modelar este sistema se optó por utilizar una estructura en árbol en la que cada nodo pudiera tener más de un hijo.

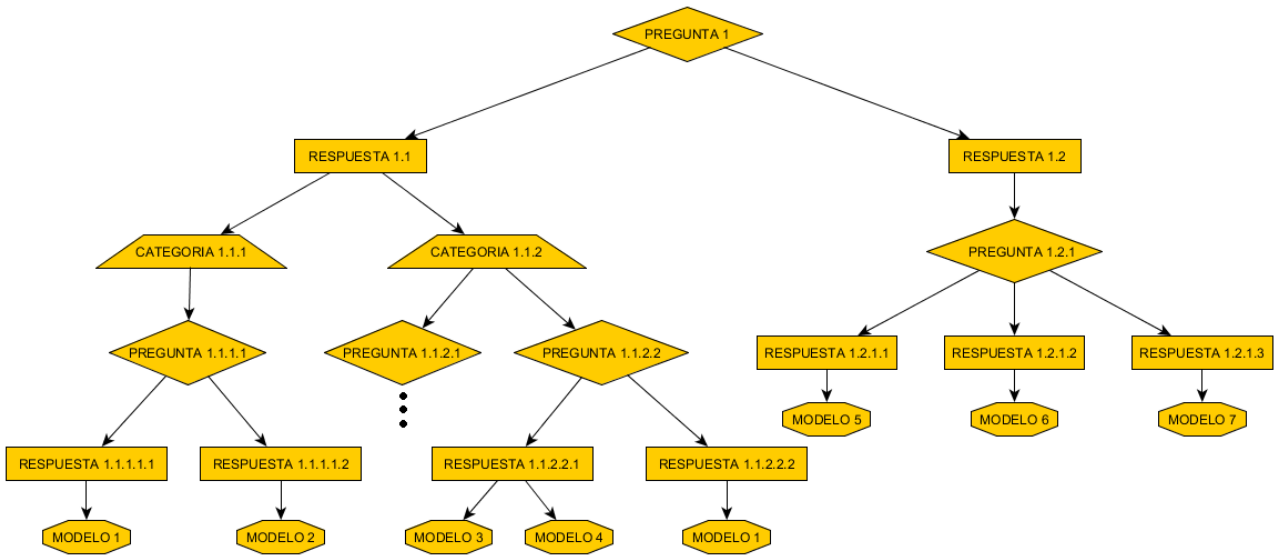


Figura 17. Estructura del árbol de preguntas del Configurador de Producto

Los diferentes tipos de nodos del árbol que se observan en la figura 17 representan distinta información:

- Categoría: nodo que sirve para agrupar una serie de preguntas a responder que no restringen el camino a tomar, se responderán a todos sus hijos hasta encontrar solución.
- Pregunta: nodo que presenta una toma de decisión y de la que siempre cuelgan varios nodos respuesta.
- Respuesta: nodo cuya selección guía el camino a tomar y añade restricciones.
- Modelo: siempre cuelga de una respuesta e indica que es candidato según la respuesta seleccionada.

En base de datos esto se llevó a dos tablas, una la que contenía el nodo y otra que hacía referencia a la asociación de un nodo con sus hijos con una relación 1:N.

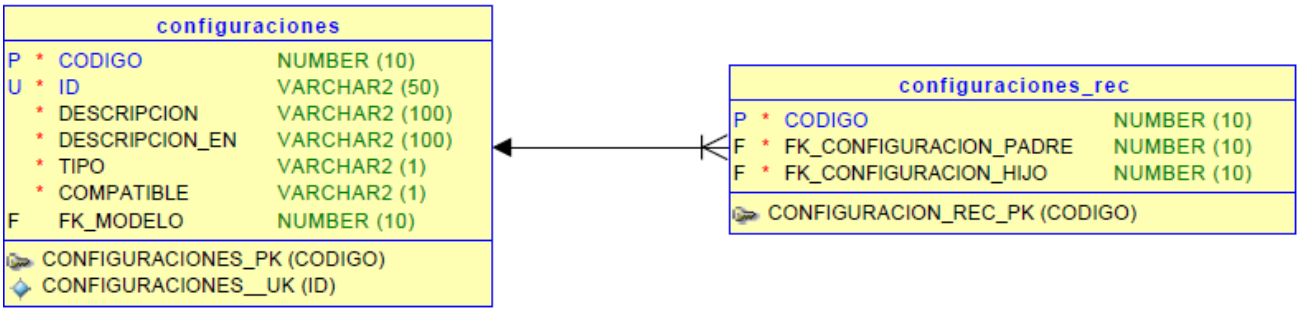


Figura 18. Tablas del modelo relacional del árbol del Configurador de Producto

Se puede consultar con mayor nivel de detalle el modelo de datos en el Anexo E Diagrama Entidades y Relaciones.

3.5. Desarrollo del sistema

Una vez el diseño del sistema estaba claro, era momento de pasar al desarrollo del mismo. Para ello se decidió dividir en tres fases:

1. Implementación aplicación móvil
2. Implementación plataforma web
3. Comunicación entre los dos sistemas

Esta definición fue guiada por los hitos que se tenían marcados en el calendario.

3.5.1. Fase I: Implementación App Android

La primera fase de implementación estuvo dedicada al desarrollo de la aplicación para los dispositivos móviles. El motivo por el cual se tomó esta decisión fue que era el producto principal y la primera fecha marcada en el calendario era ver una maqueta de la misma. Con esta primera muestra se permitía al cliente tener una primera impresión sobre el aspecto y navegación sobre el dispositivo final.

Antes de comenzar con la escritura de código para la implementación hubo que realizar una lectura en profundidad de la documentación oficial de Google para desarrolladores y de varios tutoriales con el fin de entender la estructura de una aplicación.

Una aplicación en Android se desarrolla principalmente en lenguaje Java y se ejecuta sobre una máquina virtual llamada Dalvik, que es una versión optimizada de la JVM (Java Virtual Machine) para dispositivos móviles.

La estructura de un proyecto en Android está separada en varios directorios:

- SRC: contiene el código fuente
- GEN: contiene código autogenerado
- ASSETS: lugar donde almacenar elementos (cajón libre)
- BIN: contiene el código compilado y ejecutables
- RES: contiene recursos utilizados en la aplicación
- AndroidManifest.xml: fichero que recoge información sobre permisos, características de la aplicación

La implementación de una pantalla se lleva a cabo con la definición de la parte de gráfica por medio de un XML y el desarrollo de una clase Java que extienda la clase Activity encargada de mostrar la pantalla definida e interactuar con el usuario.

La definición del XML se realiza mediante objetos View o ViewGroup, que son la unidad básica de interfaz gráfica en la plataforma Android. Un View sirve como base para objetos de la interfaz de usuario ya implementados como pueden ser los botones o los campos de textos, son conocidos como widgets. En cambio, un ViewGroup sirve para los elementos que definen la estructura de la interfaz y contienen a su vez otros View, son conocidos como layouts.

Cada objeto View tiene unas propiedades que indican parámetros de diseño y contenido para un área específica de la pantalla. Altura, anchura, posicionamiento respecto otros Views son algunas de dichas propiedades. En ocasiones, los Views heredan algunas propiedades del ViewGroup que los contienen.

ViewGroup

```
<LinearLayout
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:gravity="center"
    android:orientation="vertical"
    android:padding="@dimen/catalogos_gamas_padding_celda" >
```

View

```
    <ImageView
        android:id="@+id/catalogos_imagen_previa_gama"
        android:layout_width="@dimen/catalogos_modelos_anchura_imagen_gama"
        android:layout_height="@dimen/catalogos_modelos_altura_imagen_gama" />
```

View

```
    <TextView
        android:id="@+id/catalogos_nombre_imagen_gama"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:textColor="@color/negro_label"
        android:textSize="@dimen/catalagos_modelos_font_size_nombre"
        android:textStyle="bold" />
</LinearLayout>
```

Figura 19. Estructura de un fichero XML que define una pantalla en Android

Este XML es usado por la Activity para visualizar la pantalla. Es un elemento estático y para dotarlo de interacción está la Activity que es la encargada de recepcionar los eventos producidos por los Views de la pantalla y actuar en consecuencia. Para ser capaces de recibir los eventos es necesario que las Views registren el tipo de eventos que van a recibir utilizando Listeners. Un Listener es una interfaz que se dedica a detectar la interacción con el elemento de la interfaz para el que ha sido registrado. Tenemos diferentes formas de interacción con la pantalla y a continuación numeramos los que se han utilizado para esta aplicación:

- Pulsación simple. El más común de todos y lanza un evento de pulsación simple con un solo dedo sobre alguno de los elementos de la interfaz como son botones, imágenes, etc.
- Pulsación prolongada. Similar al anterior pero la pulsación se realiza por duración superior a un segundo. Utilizado habitualmente para selecciones o mostrado de menús contextuales.
- Desplazamiento vertical. Pulsación simple seguida de un desplazamiento vertical. Utilizada en listas para la visualización de los ítems que no caben en pantalla.

Las Actividades son las responsables de la navegación de la aplicación y por lo tanto del lanzamiento de otras pantallas. Esto se realiza por medio de Intents que indican la acción a realizar, datos sobre los que actuará, la clase que recibirá y la información que se pasará.

Android trabaja con una pila de actividades por cada aplicación. Cada lanzamiento de una pantalla va a crear en la cima de la pila una instancia de la actividad correspondiente, por lo que tenemos un historial de las pantallas que se han ido lanzando. Este historial se utiliza para navegar con el botón 'Atrás' del dispositivo. Se le puede indicar al Intent que no queremos que genere una nueva instancia cuando lancemos una actividad nueva en el caso de que estuviera ya en la pila, recuperando de esta manera los datos que tuviéramos. Este comportamiento es el que nos ha interesado a la hora de implementar la aplicación porque necesitamos poder movernos por las diferentes secciones sin perder la información entre los cambios.

Una de las características más interesantes que proporciona Android es la facilidad para la internacionalización de los textos de la aplicación. Se puede utilizar un fichero 'strings.xml' localizado en 'res/values/' donde se almacenan todas las cadenas de caracteres de la aplicación para el idioma por defecto de la aplicación. El formato del xml son nodos identificados por un nombre y un valor:

<string name="app_name">Offer Manager</string>

A partir de aquí nos podemos referir tanto en Java como en XML con la sencillez de:

Java: R.string.app_name

XML: @string/app_name

En caso de que se quiera tener la aplicación en otro idioma, es tan simple como duplicar la carpeta values a un nombre values-XX (siendo XX: en→ inglés, es → español, etc) y modificar las cadenas de texto del fichero strings.xml. Automáticamente Android utilizará un fichero u otro dependiendo del idioma del sistema operativo.

Respecto a la persistencia de los datos, Android ofrece varias posibilidades para ello:

- *Shared preferences*. Se trata de almacenamiento privado de datos primitivos en un fichero de contenido clave-valor.

- *Almacenamiento interno*. La memoria interna que posee el dispositivo móvil, almacenamiento privado.
- *Almacenamiento externo*. El almacenamiento en memoria externa como pueden ser las tarjetas SD, almacenamiento público.
- *SQLite*. Base de datos privada, almacenamiento privado.

Cuando se habla de almacenamiento público o privado se trata de la posibilidad de acceso a esos datos. En el caso de almacenamiento privado sólo la aplicación que genera esos datos puede acceder a ellos y en el proceso de desinstalación de la misma son borrados. En cambio, en el almacenamiento público cualquier aplicación puede acceder a esos datos y tras el borrado de la aplicación estos quedan persistentes en el medio.

Una vez conocida la estructura básica y los elementos que componen una aplicación Android, se pasó a realizar la implementación de la misma.

Conocidos los elementos de organización que Android utiliza para separar los elementos lógicos y gráficos, se optó por realizar una estructura de capas intentando separar el acceso a los datos de la interfaz de usuario:

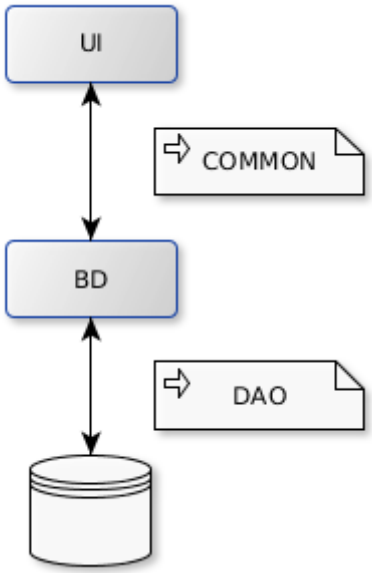


Figura 20. Capas desarrolladas en la APP

- UI: en esta capa están situadas las clases que controlan la lógica de interacción con el usuario, principalmente las Actividades.
- COMMON: clases que sirven para intercambiar los datos entre la capa de modelo y la capa de UI

- BD: es la encargada de la lógica de negocio, tratando los datos enviados por la UI con las clases de COMMON y realizando las operaciones contra la base de datos por medio de los objetos de la capa DAO
- DAO: contiene las clases/objetos que representan las tablas de la BD de los que se aprovecha ORMLite

Decidida la estructura que se iba a utilizar se comenzó a realizar el desarrollo tomando como base el prototipado simple de pantallas realizado esperando que las modificaciones posteriores no fuesen significativas. Con el fin de llegar al cumplimiento del primer hito, mostrar una maqueta de la aplicación móvil, se empezó por realizar la implementación de la interfaz de usuario sobre datos estáticos. Dejando para más adelante el desarrollo de la funcionalidad de las capas BD y DAO.

En el momento de comenzar la implementación no se conocía el modelo de tablet que se iba a utilizar debido a que el cliente todavía tenía que elegirla entre una selección que se le ofreció. Lo único conocido era el tamaño de 10 pulgadas que iba a tener la pantalla. En esta selección había un rango bastante amplio sobre la resolución que ofrecía cada tablet y era importante conocer este dato ya que influye casi más la resolución que el tamaño de pantalla a la hora de implementar la interfaz de usuario. El entorno de desarrollo ofrecía un emulador de terminales muy variado y con posibilidad de personalización, pero el funcionamiento era algo lento y pesado. Por este motivo, se decidió desarrollar sobre un dispositivo que se disponía, la tablet Nexus 7. Esta tablet tenía una pantalla de 7 pulgadas y una resolución de 1280x800. Aunque el tamaño de la pantalla era algo menor la resolución se encontraba en la media de la selección ofrecida al cliente. Era más cómodo realizar el desarrollo sobre un dispositivo físico y a la elección de la definitiva ajustar lo que fuese necesario.

Finalizada la creación de la interfaz de usuario, con el flujo entre pantallas incluido, tocaba darle funcionalidad a cada una de las pantallas.

Una de las preocupaciones que podían existir era el visionado de los contenidos: presentaciones, vídeos, catálogos. Por la posible necesidad de creación de visores o reproductores para los formatos de estos ficheros. Sin embargo, una de las ventajas que ofrece Android es la posibilidad de comunicarse entre aplicaciones instaladas en el mismo dispositivo para utilizar alguna de sus funcionalidades. Lo cual hizo que se simplificara esta parte y ahorrara mucho tiempo. De esta manera, cuando se requiere reproducir un vídeo, se envía la petición a una de las aplicaciones de reproducción de vídeo para que realice dicha acción.

Solucionado el tema del visionado del contenido multimedia, tocaba elegir el lugar donde debía almacenarse dicho contenido. La elección que debía tomarse, con la información descrita anteriormente, era de guardar los ficheros en el almacenamiento interno o el almacenamiento externo. Se decidió guardar el contenido en el almacenamiento externo bajo una estructura de carpetas separadas por secciones. Bajo el desconocimiento del tamaño que podía llegar a ocupar en un futuro todo el contenido y la posibilidad de la mayoría de dispositivos de incorporar tarjetas externas, se llegó a la conclusión de que era la mejor opción.

Otra de las funcionalidades que debía poseer la aplicación era la generación de documentos de las ofertas, pedidos o facturas en formato digital para tener la posibilidad de enviárselos al cliente. Los citados documentos consistían en coger diferentes páginas del catálogo del modelo elegido y añadirles textos con información de la oferta, generar hojas nuevas con los datos introducidos en la pantalla correspondiente y añadir unas hojas de los certificados de calidad que posee UP Lifting. Para realizar esta operación se utilizó iText, una librería Open Source para la creación y manipulación de archivos PDF. Esta librería proporciona funciones para la creación total de documentos completos, como son creación de párrafos, inserción de imágenes, creación de tablas, etc. Puede verse un ejemplo de cada uno de los documentos generados en el Anexo F Documentos generados desde la APP.

A la hora de implementar las capas de modelo, una de las decisiones a tomar fue como acceder a la base de datos proporcionada por Android, SQLite:

1. Acceder mediante consultas raw a la misma
2. Utilizar un ORM (Object-Relational mapping)

Para facilitar la tarea de programación y la mantenibilidad del software, se optó por utilizar un ORM. Tras consultar diferentes posibilidades cuya licencia no repercutiera en ningún coste, se llegó a dos candidatos: GreenDAO y ORMLite.

Ambos ORMs tienen unas características similares en cuanto a configuración inicial, acceso a base de datos y consultas. La diferencia más notable que ha hecho decantar la balanza hacia ORMLite ha sido el sistema de creación de las clases. En GreenDAO es necesaria la construcción de un proyecto Java aparte para la generación automática, mientras en ORMLite se puede utilizar un sistema de anotaciones sobre las clases creadas manualmente.

3.5.2. Hito 1: Demo al cliente de la aplicación móvil

Acercándose la fecha de cumplimiento para la realizar la demo al cliente de la aplicación móvil fue elegido el modelo de tablet en la que iba a funcionar: Samsung Galaxy Note 10.1 2014 Edition. Una tablet de 10 pulgadas, con una resolución de 2560x1600 y un almacenamiento de 32GB.

A falta de un par de días para la fecha fijada de la presentación se obtuvo el dispositivo físico para poder comprobar si la interfaz de usuario desarrollada se adaptaba correctamente a la nueva resolución. La mayor parte de la interfaz se comportaba correctamente, solo hubo que ajustar alguna pantalla para que quedara igual que los diseños realizados por el departamento de diseño.

Se acordó con el cliente retrasar unos días la presentación con el fin de poder realizar pruebas de funcionamiento sobre el nuevo dispositivo y realizar los ajustes necesarios con la idea de mostrarle al cliente la maqueta del producto sobre el dispositivo final.

El cliente quedó satisfecho con lo visto en la presentación ya que cumplía con lo especificado inicialmente. A pesar de esto, se decidieron aceptar las peticiones de diversos cambios propuestos por el cliente. La mayor parte eran pequeñas modificaciones pero hubo cuatro cambios más significativos que retrasaron la planificación inicial:

I. Modificación del flujo de la creación de una oferta nueva. Se pasa de seleccionar modelo, seleccionar los opcionales y rellenar los datos del cliente y de la oferta a rellenar los datos del emisor y del cliente, seleccionar el modelo, seleccionar los opcionales y rellenar los datos de la oferta.
II. Añadir catálogo comercial asociado a cada gama de producto.
III. Separar la pantalla de Zona Privada en dos. Se añade al menú una opción de Actualizaciones donde las actualizaciones son gestionadas y en la pantalla de Zona Privada se añaden datos referentes a la oferta. Estos datos son los que se rellenan automáticamente como datos del emisor que aparecen nuevos, por ejemplo el nombre y la empresa.
IV. Posibilidad de ver los catálogos, vídeos y presentaciones en cualquier idioma sin necesidad de salir a la pantalla de login para cambiar idioma.

3.5.3. Fase II: Implementación plataforma administración web

Al finalizar la implementación de la aplicación para los dispositivos portátiles se pasó a la segunda fase de implementación, esta fue dedicada al desarrollo de la plataforma web desde la cual se iba a poder administrar el contenido de la aplicación móvil.

Para el desarrollo de esta plataforma se utilizó el framework Vaadin. Este se había utilizado recientemente en otro proyecto de la empresa dando buenos resultados en cuanto a facilidad y velocidad de implementación. Se consiguieron reaprovechar algunos componentes (entradas de datos, interfaces, clases con utilidades) del proyecto anterior ayudando al desarrollo del actual.

El desarrollo con Vaadin consiste en programación en lenguaje Java con posibilidad de editar los estilos mediante Sass (Syntactically Awesome Stylesheets), un lenguaje de hoja de estilos que posteriormente es traducido a CSS que es con el que se trabaja en Web.

La organización por capas que se realizó en la implementación de la plataforma fue la siguiente:

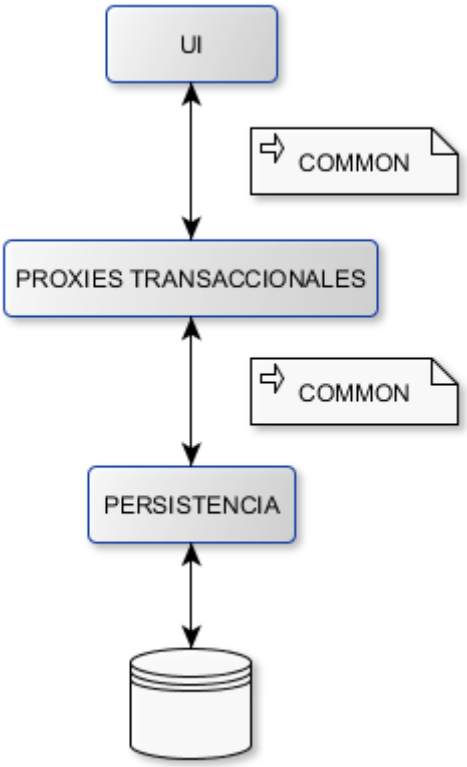


Figura 21. Capas desarrolladas en la Plataforma Web

- UI: en esta capa se incluyen las clases que controlan la interacción con el usuario. Aquí se encuentra la programación que el usuario es capaz de ver, entradas de datos, tablas, paneles, estilos, etc.
- COMMON: clases que sirven para intercambiar los datos entre la capa de modelo y la capa de UI.
- PROXIES_TRANSACCIONALES: capa intermedia que envía los datos desde la capa de UI a la capa de PERSISTENCIA.. Se encarga también de controlar las transacciones a las diferentes operaciones realizadas en la capa de PERSISTENCIA.
- PERSISTENCIA: Esta capa es la encargada de realizar las operaciones sobre la base de datos, guardar, modificar, eliminar o buscar los registros.

En este caso, se tenía la posibilidad de elegir la base de datos a utilizar, MySQL fue la seleccionada. Esta elección fue tomada basándose principalmente en el coste de la licencia, que en el caso de MySQL es gratuita. Además, cumple con las características que se necesitan con sistema de privilegios, soporte transaccional, escalable y alto rendimiento.

Siguiendo la misma fórmula que en el desarrollo de la aplicación móvil, se optó por el uso de un ORM para el acceso a la base de datos. En este caso se utilizó Hibernate, una implementación de JPA (Java Persistence API) desarrollada para la plataforma Java EE. El uso de este ORM está dedicado en exclusividad a la capa de PERSISTENCIA. Una vez creadas las tablas en la base de datos,

el IDE de desarrollo permitía generar automáticamente el Entity que representa cada tabla así como otra clase con los métodos básicos de guardar, modificar, eliminar y buscar por identificador. Fue necesario completar estos métodos ya que se necesitaba funcionalidad extra, como por ejemplo subir los ficheros del contenido multimedia.

Siguiendo la estructura definida se fueron implementando los mantenimientos de todas las secciones. Hubo que desarrollar el sistema de subida de archivos al servidor organizándolo por carpetas según las secciones. Una ventaja con la que se contó es que Vaadin ya poseía una entrada para subir archivos al servidor donde se esté ejecutando, de esta manera sólo hubo que modificar los estilos del componente. Lo cierto es que Vaadin provee muchos tipos de entradas de las cuales hubo que adaptar el diseño por medio de las hojas de estilo Sass. Pero el uso de este Framework ahorró mucho tiempo en el desarrollo de la plataforma.

3.5.4. Hito 2: Demo al cliente de la plataforma web de administración

Se realizó una presentación en forma de formación sobre el uso de la plataforma web donde administrar el contenido y recibir las ofertas. En este caso el cliente quedó totalmente satisfecho sobre lo que se le mostró. Indicó que la plataforma era funcionalmente correcta y no precisó de ningún retoque.

3.5.5. Fase III: Integración de ambos sistemas

Una vez implementados los dos sistemas, la última fase consistió en realizar la comunicación entre ellos. En esta parte había que lograr enviar información desde la aplicación móvil hacia la plataforma web y viceversa. Para conseguir esto, se implementaron unos webservices en la plataforma web que proporcionasen las funcionalidades necesarias para llevar acabo las operaciones pertinentes:

Actualización de los contenidos de la tablet:

- Enviar lista de los elementos nuevos o modificados de cada una de las secciones: categoría vídeos, vídeos, presentaciones, gamas de productos, modelos de productos
- Enviar datos de una categoría de vídeo, incluida imagen representativa
- Enviar datos de un vídeo, incluido/s fichero/s vídeo
- Enviar datos de una presentación, incluido fichero/s presentación
- Enviar datos de una gama de producto, incluida imagen representativa y fichero/s de catálogo
- Enviar datos de un modelo de producto, incluido/s fichero/s de catálogo
- Enviar el configurador de producto

Actualización de datos de las tablets en servidor central:

- Enviar datos de ofertas realizadas
- Enviar datos de pedidos realizados
- Enviar datos de facturas realizadas
- Enviar datos de acciones comerciales registradas
- Enviar datos de los clientes registrados

Otras operaciones más generales:

- Enviar petición de restaurar contraseña
- Enviar modificación de contraseña
- Recibir hora del servidor

Las operaciones de actualización de los datos generados en la tablet debían hacerse en segundo plano sin necesidad de actuación por parte del distribuidor. Por lo que se comprobaba si había nuevos datos cada vez que se entraba en cada una de las secciones y si los había realizaba la sincronización con el servidor central.

En cambio, las operaciones para actualizar los contenidos de la tablet tenían que ser visibles para el distribuidor con aviso directamente en la pantalla de Login. Posteriormente se necesitaba entrar a la sección correspondiente para realizar la actualización, y mientras esta se desarrollaba no se permitía trabajar con la aplicación para asegurar la correcta sincronización de los contenidos.

La aplicación móvil es la encargada de iniciar la comunicación con la plataforma web para realizar todas estas operaciones.

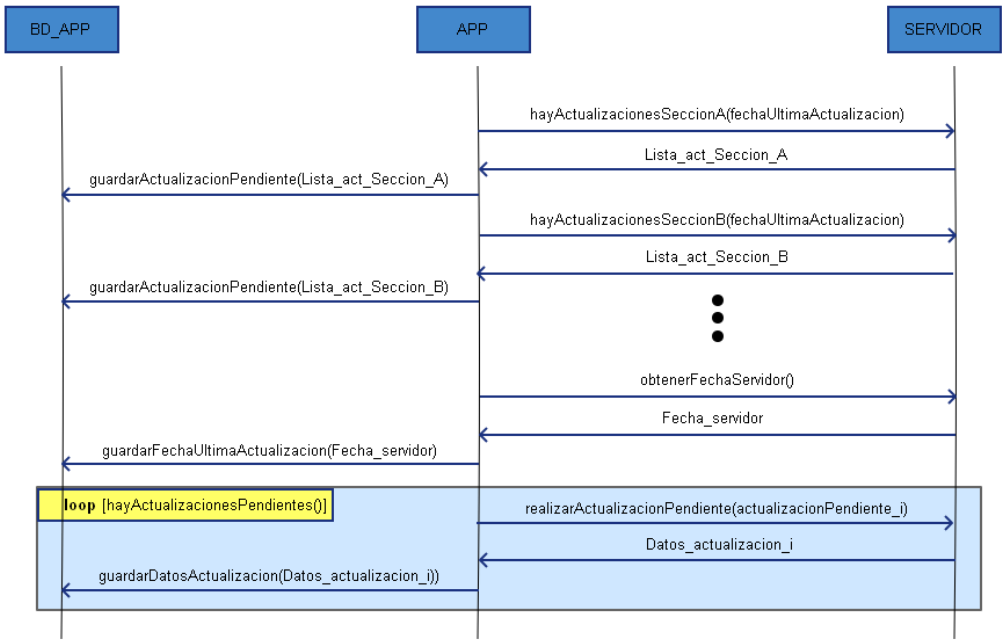


Figura 22. Protocolo de sincronización de los contenidos de la APP

La decisión para la implementación de los webservices se tomó teniendo en cuenta las ventajas y desventajas de los dos candidatos: SOAP y REST.

SOAP es un protocolo estándar para permitir la comunicación entre dos objetos por medio de datos XML. El protocolo posee 3 características principales:

- Extensibilidad: seguridad y WS-routing son extensiones aplicadas en el desarrollo.
- Neutralidad: SOAP puede ser utilizado sobre cualquier protocolo de transporte como HTTP, SMTP, TCP o JMS.
- Independencia: SOAP permite cualquier modelo de programación.

REST es un estilo de arquitectura de software para describir cualquier interfaz entre sistemas que utilice directamente HTTP para obtener datos o indicar la ejecución de operaciones sobre los datos. Algunas de sus características son:

- Protocolo cliente/servidor sin estado: cada mensaje HTTP contiene toda la información necesaria.
- Sintaxis universal para identificar los recursos a través de su URI.

Estudiadas las ventajas y desventajas de uno y otro, se tuvo que decidir entre la ligereza de REST o la robustez que ofrece SOAP. Las ventajas que ofrecía SOAP hicieron que fuera la elección para la implementación de los webservices.

Como formato para enviar los datos se decidió utilizar JSON en vez de XML. Utilizando la librería GSON, que transforma objetos en formato JSON, se pudieron reaprovechar las clases ya desarrolladas en la aplicación móvil.

Se decidió enviar los archivos físicos (catálogos, imágenes, vídeos, presentaciones) transformados en forma de bytes en la propia respuesta del webservice como un campo más. En las pruebas realizadas en un inicio con ficheros propios no hubo ningún problema y el funcionamiento era totalmente correcto. En cuanto se empezaron a realizar pruebas con ficheros del entorno real que se pidieron al cliente, apareció el problema del tamaño de estos. Se está hablando de ficheros de tamaño considerable, de hasta unos 120MB, con los que el sistema de envío fallaba. Se comprobó que a partir de unos 60MB los envíos comenzaban a fallar por lo que se decidió buscar una solución, encontrando una limitación en la transferencia con SOAP.

Se estudiaron dos posibilidades para solucionar este problema: MTOM (SOAP Message Transmission Optimization Mechanism) y WebDAV (Web Distributed Authorin and Versioning). El primero consiste en enviar el mensaje MIME fuera del envoltorio SOAP evitando transformar el fichero original en Base64, necesario para que vaya en el envoltorio, y duplicando su tamaño. La segunda posibilidad consiste en el envío de los ficheros alojados en un servidor web a través de HTTP.

La opción de WebDAV aunque requería de una instalación de un servidor web convenció más y fue la seleccionada, ya que el protocolo HTTP no tiene la limitación del tamaño en el envío de ficheros

que el protocolo SOAP había mostrado. Por lo que ahora en la petición de actualización de un elemento se realizaría la llamada al webservice y este devolvería los datos para actualizar el elemento junto con una dirección donde adquirir los archivos físicos en caso de que fuera necesario. Con esta dirección la tablet podría realizar la solicitud de los archivos necesarios a través de WebDAV.

Se encontró un problema de recursividad en el envío de la estructura completa del Configurador de Producto por medio de una respuesta SOAP. Para solucionarlo se optó por enviar como un fichero físico a través de WebDAV como se ha descrito anteriormente. Este fichero se generaría cuando se realizara la actualización del configurador volcando la estructura del mismo byte a byte. Posteriormente, en la tablet se realizaría el paso contrario para volver a componer la estructura original.

3.5.6. Hito 3: Demo al cliente del sistema completo

Una vez el desarrollo fue finalizado y la fase de pruebas internas validó el correcto funcionamiento del software implementado se procedió a mostrárselo al cliente en una reunión que sirviera como demostración del trabajo realizado.

Durante dicha reunión quedó presente que el sistema cumplía con las necesidades que el cliente demandaba. Pese a esto, hubo alguna corrección a nivel estético mínima y algún cambio más importante de funcionalidad:

I. El precio de los productos y opcionales pasa de estar asociado por países a estar asociado por distribuidor. Ahora los distribuidores pueden trabajar en varios países.
II. Aparece la posibilidad de poner un margen de beneficio para el distribuidor para que calcule el precio automáticamente y que así el cliente no vea el cambio.
III. Eliminar la sección de Plan Comercial. Se oculta esta sección en la tablet por el momento.

Esto hizo que la finalización del proyecto se alargara un par de semanas más y la necesidad de pasar dichos cambios por todas las fases de nuevo.

Durante la resolución de los aspectos comentados en la reunión, el cliente se llevó una de las tablets para realizar pruebas tranquilamente en su empresa y poder sacar a relucir errores que se pudieran haber obviado. Satisfactoriamente el cliente no reportó ningún error de funcionamiento grave, sino pequeñas correcciones y algún fallo que no se pudo reproducir. Debido a esto último, se decidió implementar un sistema de informe de errores que consistía en el registro de todos los fallos que ocurrieran en el sistema y no estuvieran contemplados. Estos fallos se registraban en un fichero de texto en la propia tablet el cual era enviado automáticamente al servidor nada más abrir la aplicación mediante WebDAV. Los ficheros se almacenaban con la fecha de sincronización en una

carpeta destinada a cada usuario, para que en el caso de que un distribuidor reportara un fallo que no se supiera reproducir tener en esos ficheros información complementaria para su resolución.

Al finalizar todas las modificaciones y correcciones, en una nueva reunión, se volvieron a realizar todas las acciones posibles que la tablet debía realizar. Validado el correcto funcionamiento de la aplicación por parte del cliente, se dio por finalizada la fase de pruebas y se pasó a la siguiente fase.

Es oportuno informar que el cliente centró todas sus pruebas en la aplicación móvil, dando la mayor importancia a esta parte del proyecto consciente de la dificultad de resolución de posibles problemas en los dispositivos móviles en comparación con la plataforma web.

3.6. Pruebas de funcionamiento del software

En este apartado se van a explicar algunas de las pruebas que se han ido realizando con la intención de que el software final fuera lo más robusto posible. Esta etapa es de vital importancia antes de dar por finalizado un proyecto, y cobra mayor importancia en sistemas a los cuales no se va a poder acceder una vez entregados, como es este caso en el que las tablets van a estar distribuidas por cualquier parte del mundo. Por ello, se prestó especial atención a las pruebas relacionadas con el funcionamiento de la aplicación para las tablets debido a que sería más sencillo tener acceso al servidor donde se iba a alojar la plataforma web para acometer cualquier actuación frente a la aparición de algún problema.

Esta fase ha sido llevada a cabo en paralelo al desarrollo del sistema y ha retroalimentado al mismo.

Antes de especificar las tareas realizadas, es de interés informar que las pruebas han sido llevadas a cabo por 2 perfiles distintos: perfil técnico y perfil no técnico. La diferencia entre ambos perfiles es la experiencia y capacidad para el desarrollo de sistemas informáticos por parte del primero y la experiencia en el uso de dichos sistemas como usuarios finales en el otro caso. Con esto se pretende tener dos puntos de vistas que se complementan.

A su vez, en cada uno de estos perfiles se encontraban personas que tenían conocimiento del funcionamiento del proyecto y otras que, aun perteneciendo a nuestra empresa, desconocían el funcionamiento y la forma que debía comportarse el mismo.

La finalidad de contar con personas ajenas al proyecto y con desconocimiento del mismo es poder conseguir una visión más objetiva y lograr que realicen operatorias que no se hayan tenido en cuenta dentro del mismo y que por lo tanto, el sistema no sea capaz de resolver. También pueden ser capaces de proponer ideas para mejorar el funcionamiento del mismo, siempre y cuando se adecuen a las líneas consensuadas con el cliente.

Para esta tarea, se entregó a cada uno de los usuarios que iban a realizar las pruebas un documento que consistía la descripción de las pruebas que debían realizar y un espacio para indicar cualquier

posible error o corrección que consideraran. Este documento tenía el fin de servir como un reporte de los errores encontrados durante el periodo de pruebas, y así tenerlos documentados para su posterior resolución.

Se han divido las pruebas en varios tipos:

- Pruebas basadas en requerimientos. Se encargan de revisar el total cumplimiento de los requisitos funcionales. Guiadas exclusivamente por los requisitos recogidos en el análisis.
- Pruebas estructurales. Estas pruebas son las encargadas de revisar el funcionamiento general del sistema. Están basados en los casos de uso. Guiadas por los procesos que deben poder realizarse, como por ejemplo, realizar una oferta, visionar un vídeo, etc.
- Pruebas de fallo. Estas pruebas son las encargadas de buscar y descubrir fallos y/o malos comportamientos. Guiadas por la realización de los procesos cometiendo errores como pueden ser la escritura de datos incorrectos en campos, comportamientos extremos, etc.

3.7. Configuración

Pasado el test final por parte del cliente se procedió al despliegue del sistema completo en el entorno real.

La plataforma web fue montada en una máquina virtual contratada a la empresa aragonesa Nerion Networks, SL. Se hizo una estimación de los requisitos necesarios para dicha máquina teniendo en cuenta que no se iba a necesitar una gran potencia de proceso y que la característica que más preocupaba era el espacio en disco para almacenar el contenido multimedia. Con estas propiedades se eligió por una máquina con las siguientes características:

- 1 vCpu
- 2 GB RAM
- 20 GB de HDD
- Sistema Operativo Debian

Una de las ventajas de utilizar una máquina virtual es la capacidad que poseen para realizar modificaciones en su configuración sin necesidad de tener ningún tipo de contratiempo para realizar los cambios que se crean convenientes ante las necesidades que se puedan presentar.

En dicha máquina, mediante un acceso remoto que se proporcionó, se realizó la instalación de lo necesario sobre el sistema operativo preinstalado para configurar la plataforma web:

- Apache Tomcat
- Apache Web (WebDAV)
- MySQL
- Apertura de puertos

Una vez el servidor estuvo preparado con todo lo necesario, se realizaron pruebas de sincronización desde y hacia una de las tablets para comprobar que todo funcionaba perfectamente. Estas pruebas se realizaron todavía con la aplicación instalada directamente desde el entorno de desarrollo para tener la posibilidad de realizar una depuración más exhaustiva.

Con el servidor completamente configurado y testeado, se puso sobre la mesa la forma de distribución de la aplicación para los dispositivos móviles. Se tenía que tener en cuenta que este debía ser un sistema que pudiera ser utilizado por cualquiera de los trabajadores de UP Lifting. La imposibilidad de tener acceso a los dispositivos y el posible desconocimiento de la tecnología por parte del usuario final hizo que se optara por realizar la distribución utilizando la plataforma que proporciona Google para este fin llamada Play Store, conocida anteriormente como Android Market. De esta manera, tanto el cliente como el usuario final no tendrían que participar de forma activa en el proceso de actualización de la aplicación ante posibles modificaciones futuras. La familiaridad del usuario final con el mundo de las aplicaciones móviles facilitaba el proceso de actualización de la aplicación, hasta tal punto de poder dejar configurada la actualización automática de la misma.

La plataforma Play Store traía consigo, aparte de la facilidad de distribución de la aplicación, unas características muy interesantes:

- Estadísticas de las instalaciones realizadas y la versión de SO en la que están
- Posibilidad de recibir comentarios directamente de los usuarios finales con el fin de proponer mejoras al cliente sobre opciones de sus distribuidores
- Reporte de errores y ANR (Application Not Responding) con información acerca del dispositivo y versión de SO donde ha sucedido junto con traza del mismo

Por contra, el uso de una plataforma tan accesible para todo el mundo generaba un problema de seguridad ya que todo el mundo era capaz de verla y se la podía instalar, un acceso que no interesaba que se diera pese a que no estuvieran cargados los datos en la misma hasta realizar la inicialización de la tablet. Para solucionar esta situación se decidió añadir al sistema de inicialización de la tablet un campo para introducir una clave alfanumérica, la cual era generada a la vez que se creaba el usuario para la aplicación desde el panel de administración de la plataforma web. Este código de activación debía ser entregado a la persona que realizaba la instalación y configuración de la aplicación en la tablet.

Para ayudar a tener la mínima visibilidad de cara al público, se desmarcaron todas las opciones que ofrece la plataforma para promocionar la aplicación. Se consiguió que la aplicación aun buscándola por su nombre no apareciera entre las 10 primeras.

Con esto, los pasos eran muy sencillos para la configuración de la aplicación en una nueva tablet:

1) Crear una cuenta en GMAIL y asociarla a la tablet.
2) Instalar la aplicación desde el PLAY STORE buscando UP Lifting.

3) Crear distribuidor desde la plataforma web. Esto proporciona la clave de inicialización para inicializar la tablet.
4) Inicializar la aplicación en la tablet con los datos introducidos en la plataforma web y la clave obtenida en el punto anterior.
5) Ir a la sección de actualizaciones y dejar el proceso de actualización de contenidos.
6) Instalar el Adobe Reader desde el PLAY STORE para ver los PDFs de catálogos y ofertas

4. Conclusiones

En este capítulo de la memoria se presentará un resumen de los resultados obtenidos, también se presentarán posibles líneas de trabajo futuras y se expondrá una valoración personal del trabajo realizado durante el PFC.

4.1. Resultados obtenidos

El resultado más evidente obtenido con la realización de este PFC es el cumplimiento del objetivo principal del mismo que era la creación de una herramienta para los distribuidores de la empresa UP Lifting que les diera la posibilidad de presentar a la misma a través de contenido multimedia y la realización de ofertas de manera sencilla e intuitiva. Este objetivo se ha cumplido con la creación durante el desarrollo del proyecto de la aplicación para tablets y de la plataforma web para la administración del contenido de la misma.

Se puede observar en la figura 23 que la entrega del proyecto se retrasó con respecto a la estimación inicial, aunque siempre en los plazos que el cliente había estimado. Este retraso en la entrega fue debido a las modificaciones surgidas en las distintas presentaciones que se hicieron, por lo que el cliente lo entendió.

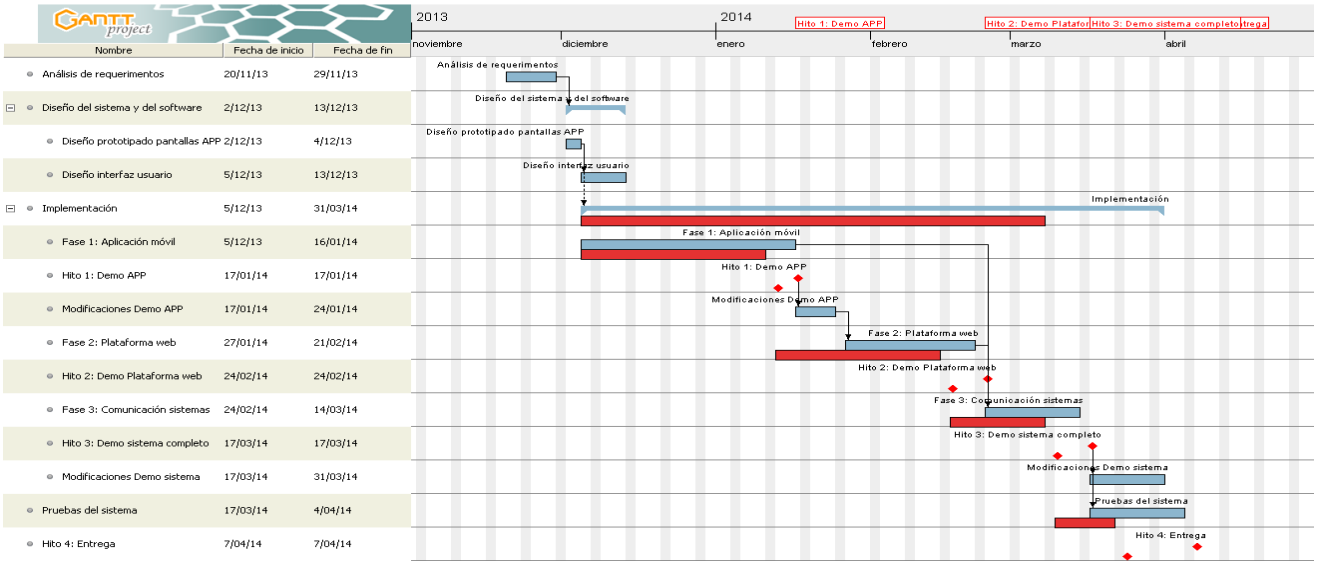


Figura 23. Diagrama Gantt final

A consecuencia del propio desarrollo del proyecto se obtuvo un resultado que no se había planteado en un primer momento, la creación de un mini-framework utilizando las clases implementadas con el framework Vaadin. Las necesidades de funcionalidad que fueron apareciendo durante su utilización, hicieron que hubiese que crear nuevos elementos que

posteriormente fueron introducidos al mismo. Al acabar el desarrollo del proyecto se había construido una base con un conjunto de componentes y funcionalidades que podrían servir para iniciar otros proyectos del mismo estilo.

4.2. Líneas futuras

A la finalización del PFC se han planteado posibles mejoras y trabajos posteriores para seguir mejorando el sistema. Alguna de estas nuevas posibilidades son las siguientes:

- Integración de este sistema con el ERP EON BS que posee el cliente. Actualmente las ofertas quedan registradas en la plataforma desarrollada para tal efecto y cuando son aceptadas, tienen que realizar la orden de fabricación correspondiente en el ERP de manera manual. Como el desarrollo y mantenimiento del ERP es llevado a cabo por TAP sería interesante buscar una solución para que cuando el distribuidor diera por aceptada una oferta, esta generara una orden de fabricación en el ERP.
- La aplicación móvil está hecha a medida gráficamente a la resolución de la tablet elegida. Con las opciones que ofrece Android para el desarrollo de interfaces, no debería haber problema para poder llevar dicha aplicación a diferentes resoluciones teniendo así un abanico más amplio de dispositivos con los que poder trabajar.
- La actual web que posee nuestro cliente, está siendo administrada desde un panel web realizado hace varios años. La inclusión de la administración de los contenidos de dicha web en la plataforma web desarrollada durante el PFC puede ser útil de cara a darle un lavado de cara y agrupar toda la administración de contenidos en la misma plataforma.
- Los clientes y ofertas son sincronizados desde la aplicación móvil a la plataforma web. En caso de que se tenga que reinstalar la aplicación en el dispositivo, estos datos se perderán. Añadir un sistema de recuperación de información para los usuarios de la aplicación móvil.

4.3. Valoración personal

La valoración personal de este proyecto fin de carrera es muy positiva. Se ha tratado del proyecto software más grande en el que he trabajado desde principio a fin y ha supuesto un bonito reto llegando a ser culminado con el resultado esperado.

La posibilidad de realizar el proyecto en el ámbito empresarial me ha dado una visión global de la realidad laboral del sector. La importancia de la documentación generada en un proyecto de gran tamaño ayuda a la hora de realizar modificaciones que puedan aparecer.

He tenido el privilegio de poder realizar el primer proyecto para dispositivos móviles en la empresa en la que estoy trabajando actualmente. El ser capaz de sacarlo adelante con solvencia de manera autodidacta me ha otorgado cierto reconocimiento dentro de la misma.

5. Bibliografía

[1] Libro de Ingeniería del software. Ian Somerville, Pearson, Addison Wesley. 7ª Edición

[2] Documentación oficial de Android https://developer.android.com/

[3] Curso de Programación Android http://www.sgoliver.net/blog/curso-de-programacion-android/

[4] GreenDAO http://greenrobot.org/greendao/

[5] ORMLite http://ormlite.com/sqlite_java_android_orm.shtml

[6] Librería iText http://developers.itextpdf.com/

[7] Vaadin https://vaadin.com/docs/

[8] Hibernate http://docs.jboss.org/hibernate/orm/4.2/devguide/en-US/html_single/

[9] Understanding SOAP and REST Basics and Differences
http://blog.smartbear.com/apis/understanding-soap-and-rest-basics/

[10] GSON https://sites.google.com/site/gson/gson-user-guide

[11] Apache Tomcat http://tomcat.apache.org/tomcat-7.0-doc/index.html

[12] MySQL https://www.mysql.com/

[13] Apache https://httpd.apache.org/

[14] Foto de consulta StackOverflow http://stackoverflow.com/

ANEXO A: Requisitos del sistema

En la sección 3.1 se expusieron los requisitos que debía cumplir el software al inicio del proyecto. Este anexo simplemente pretende dar una descripción más detallada de las características que el proyecto cumple. Primeramente se detallan los requisitos que se obtuvieron inicialmente, luego se indican los cambios que se tuvieron que realizar debido a las modificaciones y finalmente los requisitos que quedaron.

Requisitos iniciales funcionales:

Los requisitos funcionales establecen las funciones que el sistema debe realizar, descrito como un conjunto de entradas, comportamientos y salidas.

- RF-1: La aplicación móvil debe soportar varios idiomas tanto en contenidos como interfaz, inicialmente inglés y español
- RF-2: La aplicación móvil debe poder trabajar sin necesidad de conexión a internet
- RF-3: Para acceder a la aplicación móvil habrá que validarse con usuario y contraseña
- RF-4: El usuario de la aplicación móvil podrá modificar la contraseña de acceso a la misma
- RF-5: Cada tablet estará asociada a un único usuario
- RF-6: Cada usuario de la aplicación móvil estará asociado a un país de actuación
- RF-7: La aplicación móvil debe permitir ver vídeos almacenados en la misma
- RF-8: Los vídeos estarán clasificados por categorías
- RF-9: La aplicación móvil debe permitir visualizar, imprimir y enviar catálogos comerciales
- RF-10: Existirá un catálogo comercial asociado a cada modelo de producto
- RF-11: Los modelos de producto estarán clasificados por gamas de producto
- RF-12: La aplicación debe permitir visualizar, imprimir y enviar presentaciones
- RF-13: La aplicación móvil debe permitir registrar, modificar, visualizar acciones comerciales
- RF-14: La aplicación móvil debe permitir una gestión de clientes: creación, modificación, visualización, eliminación
- RF-15: La aplicación debe permitir realizar ofertas sobre los modelos de producto
- RF-16: La selección del modelo de producto se realizará a través de un Configurador de Producto guiado por un sistema de pregunta-respuesta hasta ofrecer el modelo que cumpla con las características de las respuestas
- RF-17: La realización de una oferta debe generar un documento PDF para poder enviarlo al cliente
- RF-18: Será posible la generación de un pedido asociado a una oferta que creará además un documento PDF
- RF-19: Será posible la generación de una factura proforma internacional asociada a una oferta que además creará un documento PDF
- RF-20: La aplicación móvil debe sincronizar los datos de las ofertas, pedidos, facturas, clientes y acciones comerciales

- RF-21: Se ofrecerá un precio final al conformar la oferta, que es el que llegará a UP Lifting, pero se podrá modificar manualmente
- RF-22: Los precios de los modelos de producto y de los opcionales estarán asociados al país
- RF-23: El acceso a la plataforma web debe estar protegido por usuario y contraseña.
- RF-24: La plataforma web debe permitir la administración de los contenidos de la aplicación móvil, creación, modificación y eliminación de categorías de vídeos y vídeos
- RF-25: La plataforma web debe permitir la administración de los contenidos de la aplicación móvil, creación, modificación y eliminación de presentaciones
- RF-26: La plataforma web debe permitir la administración de los contenidos de la aplicación móvil, creación, modificación y eliminación de gamas de producto y modelos de producto
- RF-27: La plataforma web debe poder sincronizar el contenido multimedia de la aplicación móvil: categorías de vídeos, vídeos, presentaciones, gamas de producto y modelos de producto
- RF-28: La plataforma web debe permitir la modificación del Configurador de Producto para la selección del modelo de producto
- RF-29: La plataforma web debe permitir la gestión de distribuidores y países: creación, modificación, eliminación y visualización
- RF-30: La plataforma web debe permitir la gestión de usuarios administradores de la misma plataforma: creación, modificación, eliminación y visualización
- RF-31: La plataforma web debe permitir la visualización de las ofertas, pedidos, facturas, clientes y acciones comerciales realizadas en la aplicación móvil

Requisitos iniciales no funcionales:

Los requisitos no funcionales especifican propiedades o cualidades que el software debe poseer, como rendimiento, seguridad, escalabilidad, y otras propiedades que no afectan a la funcionalidad del mismo.

- RNF-1: La tablet tendrá el tamaño de 10 pulgadas
- RNF-2: La aplicación móvil funcionará en dispositivos Android con versión mínima 4.0
- RNF-3: La plataforma web se desarrollará con el framework Vaadin
- RNF-4: Los catálogos comerciales estarán en formato PDF
- RNF-5: Las presentaciones estarán en formato PDF y/o PPT
- RNF-6: Los vídeos estarán en formato MP4
- RNF-7: Una acción comercial se define por país, nombre de cliente, fecha de inicio, fecha de fin, máquina, coste y oferta
- RNF-8: Una oferta se define por número de referencia, datos del distribuidor, datos del cliente, modelo, opcionales, variantes, unidades, precio, plazo entrega, forma de pago, garantía (texto), datos interés y estado
- RNF-9: El número de referencia de una oferta contendrá el siguiente formato: código 3 país + número oferta del día + '-' + ddmmaa, ejemplo: ESP02-081213
- RNF-10: Los estados de una oferta son: EN CURSO, ACEPTADA, DENEGADA

- RNF-11: Los campos a registrar de un cliente son: nombre, CIF/NIF, dirección, ciudad, código postal, provincia, país, nombre de contacto, email, teléfono, fax, web y observaciones
- RNF-12: La plataforma se debe ver correctamente en los navegadores Mozilla Firefox y Google Chrome.

Después de la demo realizada de la aplicación móvil el día 17/01/14 se añadieron los siguientes requisitos derivados de las solicitudes del cliente:

- RF-32: Existirá un catálogo comercial por gama de producto
- RF-33: El usuario podrá modificar sus datos de oferta
- RF-34: Posibilidad de ver catálogos, vídeos y presentaciones en cualquier idioma en cualquier momento sin necesidad de cambiar el idioma de la aplicación
- RNF-13: Los datos de oferta del distribuidor son: empresa, nombre, dirección, teléfono

En la demo del sistema completo el día 17/03/14 se modificaron algunos de los requisitos:

- RF-6: Cada usuario de la aplicación móvil estará asociado a *varios países* de actuación
- ~~RF-13: La aplicación móvil debe permitir registrar, modificar, visualizar acciones comerciales~~
- RF-20: La aplicación móvil debe sincronizar los datos de las ofertas, pedidos, facturas, clientes ~~y acciones comerciales~~
- RF-21: Se ofrecerá un precio final teniendo en cuenta el margen de ganancia fijado al conformar la oferta. Se podrá modificar manualmente. A UP Lifting le llegará el precio original de los productos
- RF- 22: Los precios de los modelos de producto y de los opcionales estarán asociados *al distribuidor*
- RF-31: La plataforma web debe permitir la visualización de las ofertas, pedidos, facturas y clientes ~~y acciones comerciales~~ realizadas en la aplicación móvil
- ~~RNF-7: Una acción comercial se define por país, nombre de cliente, fecha de inicio, fecha de fin, máquina, coste y oferta~~
- RNF-13: Los datos de oferta del distribuidor son: empresa, nombre, dirección, teléfono, *margen ganancia*

Finalmente los requisitos a la entrega del sistema completo quedaron de la siguiente manera:

Requisitos funcionales:

- **RF-1:** La aplicación móvil debe soportar varios idiomas tanto en contenidos como interfaz, inicialmente inglés y español
- **RF-2:** La aplicación móvil debe poder trabajar sin necesidad de conexión a internet
- **RF-3:** Para acceder a la aplicación móvil habrá que validarse con usuario y contraseña
- **RF-4:** El usuario de la aplicación móvil podrá modificar la contraseña de acceso a la misma

- **RF-5:** Cada tablet estará asociada a un único usuario
- **RF-6:** Cada usuario de la aplicación móvil estará asociado a varios países de actuación
- **RF-7:** La aplicación móvil debe permitir ver vídeos almacenados en la misma
- **RF-8:** Los vídeos estarán clasificados por categorías
- **RF-9:** La aplicación móvil debe permitir visualizar, imprimir y enviar catálogos comerciales
- **RF-10:** Existirá un catálogo comercial asociado a cada modelo de producto
- **RF-11:** Los modelos de producto estarán clasificados por gamas de producto
- **RF-12:** La aplicación debe permitir visualizar, imprimir y enviar presentaciones
- **RF-13:** La aplicación móvil debe permitir una gestión de clientes: creación, modificación, visualización, eliminación
- **RF-14:** La aplicación debe permitir realizar ofertas sobre los modelos de producto
- **RF-15:** La selección del modelo de producto se realizará a través de un Configurador de Producto guiado por un sistema de pregunta-respuesta hasta ofrecer el modelo que cumpla con las características de las respuestas
- **RF-16:** La realización de una oferta debe generar un documento PDF para poder enviarlo al cliente
- **RF-17:** Será posible la generación de un pedido asociado a una oferta que creará además un documento PDF
- **RF-18:** Será posible la generación de una factura proforma internacional asociada a una oferta que además creará un documento PDF
- **RF-19:** La aplicación móvil debe sincronizar los datos de las ofertas, pedidos, facturas y clientes
- **RF-20:** El precio final de venta se podrá modificar manualmente, aunque se ofrecerá uno que es el que llegará a UP Lifting
- **RF-21:** El precio final de venta se podrá modificar manualmente, aunque se ofrecerá uno teniendo en cuenta el margen de ganancia fijado. A UP Lifting le llegará el precio original
- **RF-22:** El acceso a la plataforma web debe estar protegido por usuario y contraseña.
- **RF-23:** La plataforma web debe permitir la administración de los contenidos de la aplicación móvil, creación, modificación y eliminación de categorías de vídeos y vídeos
- **RF-24:** La plataforma web debe permitir la administración de los contenidos de la aplicación móvil, creación, modificación y eliminación de presentaciones
- **RF-25:** La plataforma web debe permitir la administración de los contenidos de la aplicación móvil, creación, modificación y eliminación de gamas de producto y modelos de producto
- **RF-26:** La plataforma web debe poder sincronizar el contenido multimedia de la aplicación móvil: categorías de vídeos, vídeos, presentaciones, gamas de producto y modelos de producto
- **RF-27:** La plataforma web debe permitir la modificación del Configurador de Producto para la selección del modelo de producto
- **RF-28:** La plataforma web debe permitir la gestión de distribuidores y países: creación, modificación, eliminación y visualización

- **RF-29:** La plataforma web debe permitir la gestión de usuarios administradores de la misma plataforma: creación, modificación, eliminación y visualización
- **RF-30:** La plataforma web debe permitir la visualización de las ofertas, pedidos, facturas y clientes realizadas en la aplicación móvil
- **RF-31:** Existirá un catálogo comercial por gama de producto
- **RF-32:** El usuario podrá modificar sus datos de oferta
- **RF-33:** Posibilidad de ver catálogos, vídeos y presentaciones en cualquier idioma en cualquier momento sin necesidad de cambiar el idioma de la aplicación

Requisitos no funcionales:

- **RNF-1:** La tablet tendrá el tamaño de 10 pulgadas
- **RNF-2:** La aplicación móvil funcionará en dispositivos Android con versión mínima 4.0
- **RNF-3:** La plataforma web se desarrollará con el framework Vaadin
- **RNF-4:** Los catálogos comerciales estarán en formato PDF
- **RNF-5:** Las presentaciones estarán en formato PDF y/o PPT
- **RNF-6:** Los vídeos estarán en formato MP4
- **RNF-7:** Una oferta se define por número de referencia, datos del distribuidor, datos del cliente, modelo, opcionales, variantes, unidades, precio, plazo entrega, forma de pago, garantía (texto), datos interés y estado
- **RNF-8:** El número de referencia de una oferta contendrá el siguiente formato: código 3 país + número oferta del día + '-' + ddmmaa, ejemplo: ESP02-081213
- **RNF-9:** Los estados de una oferta son: EN CURSO, ACEPTADA, DENEGADA
- **RNF-10:** Los campos a registrar de un cliente son: nombre, CIF/NIF, dirección, ciudad, código postal, provincia, país, nombre de contacto, email, teléfono, fax, web y observaciones
- **RNF-11:** La plataforma se debe ver correctamente en los navegadores Mozilla Firefox y Google Chrome.
- **RNF-12:** Los datos de oferta del distribuidor son: empresa, nombre, dirección, teléfono, margen ganancia

ANEXO B: Prototipado de pantallas de la APP

En este anexo se muestra el prototipado de la aplicación móvil comentado en la sección 3.5.1 que se pasó al departamento de diseño con el fin de que le dieran los estilos adecuados para que fuera lo más vistosa posible. Se va a ir comentado el flujo de pantallas que se planteó inicialmente.

La aplicación se inicia con la pantalla de login en la que se solicita el usuario y la contraseña al distribuidor. En esta pantalla es donde es posible la selección del idioma con el que se verá el contenido de la aplicación.

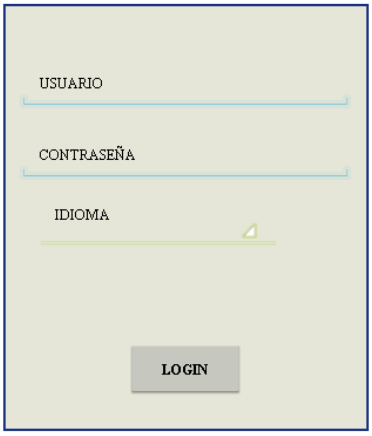


Figura 24. Prototipo simple pantalla login APP

Una vez el distribuidor se ha logueado en la aplicación entra directamente a la pantalla con el menú de secciones a la izquierda para lanzar cualquiera de las pantallas.

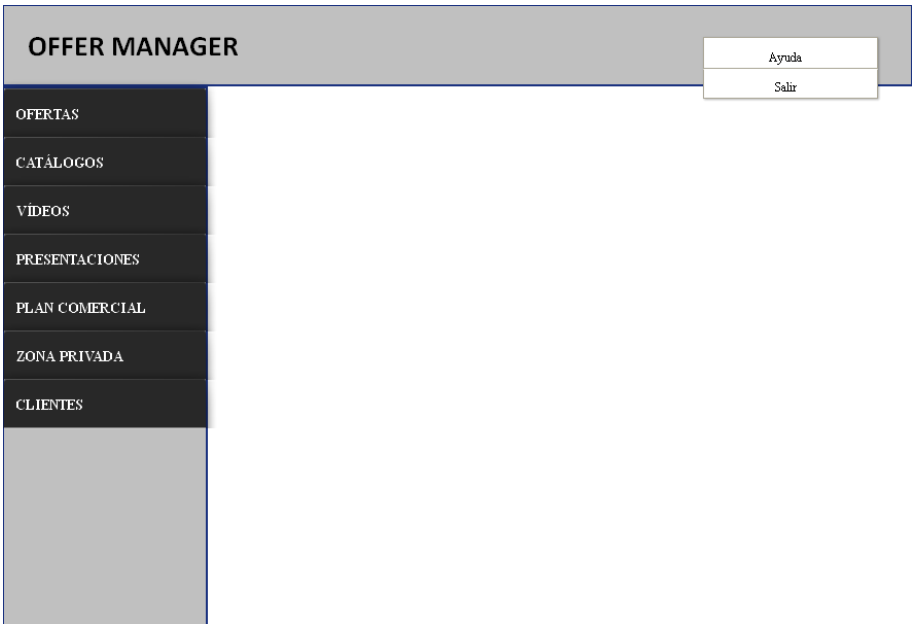


Figura 25. Prototipo simple pantalla inicio APP

En la sección de Ofertas se ha diseñado para que tenga varias pestañas ya que va a ser posible el visionado de un listado de las ofertas, un listado de los pedidos, un listado de las facturas y la posibilidad de generar una nueva oferta.

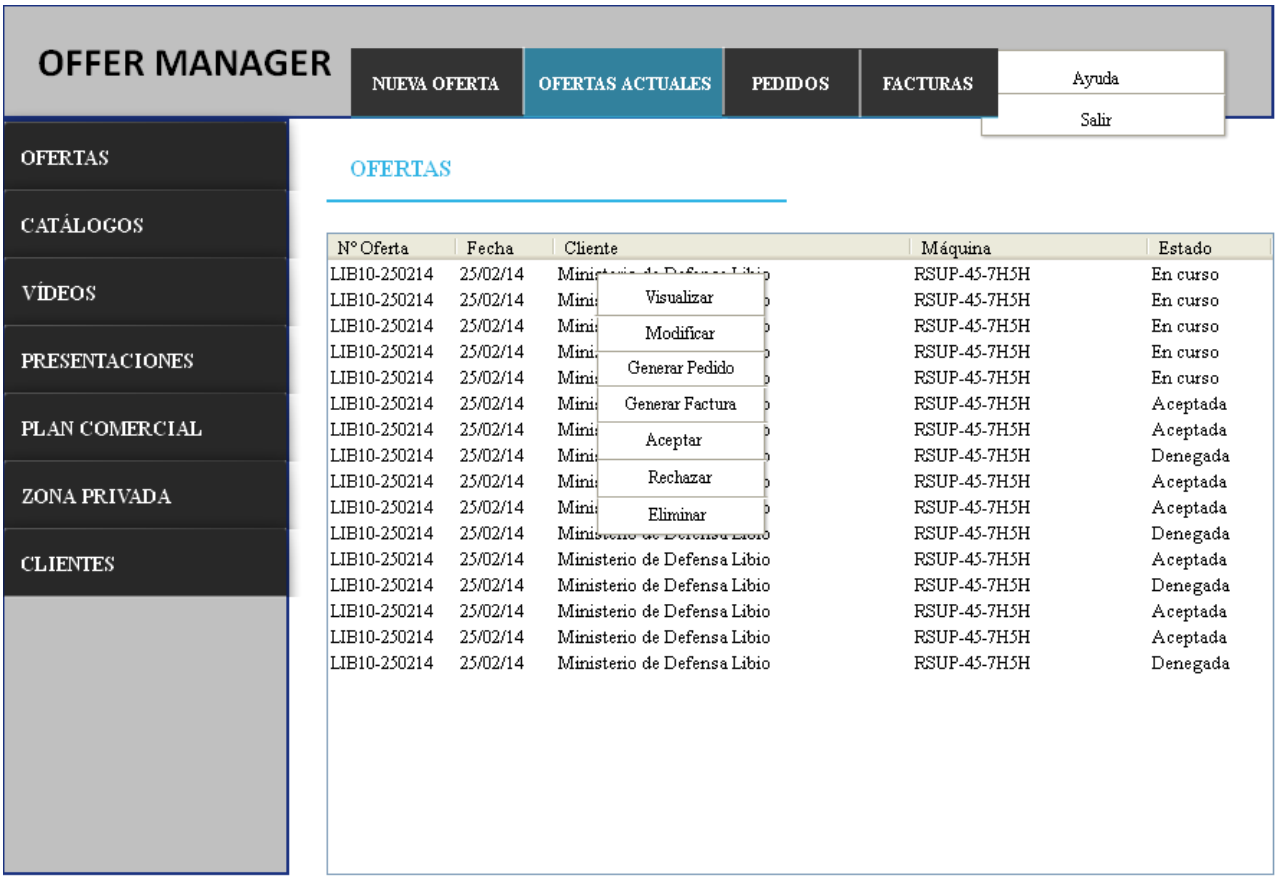


Figura 26. Prototipo simple pantalla Ofertas actuales APP

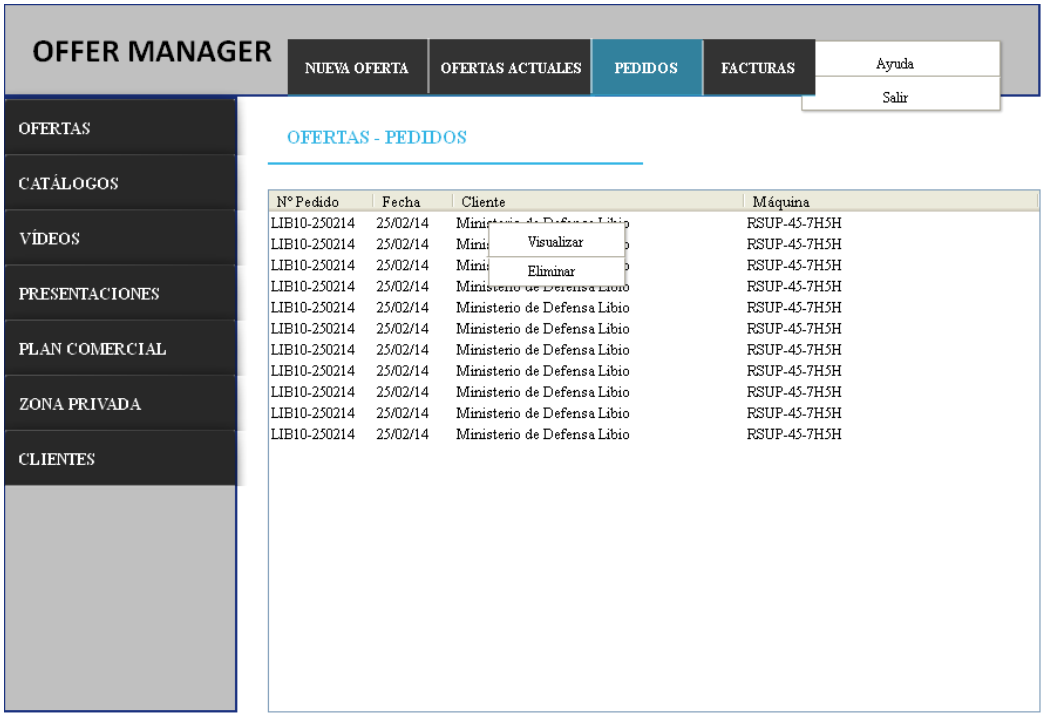


Figura 27. Prototipo pantalla Pedidos APP

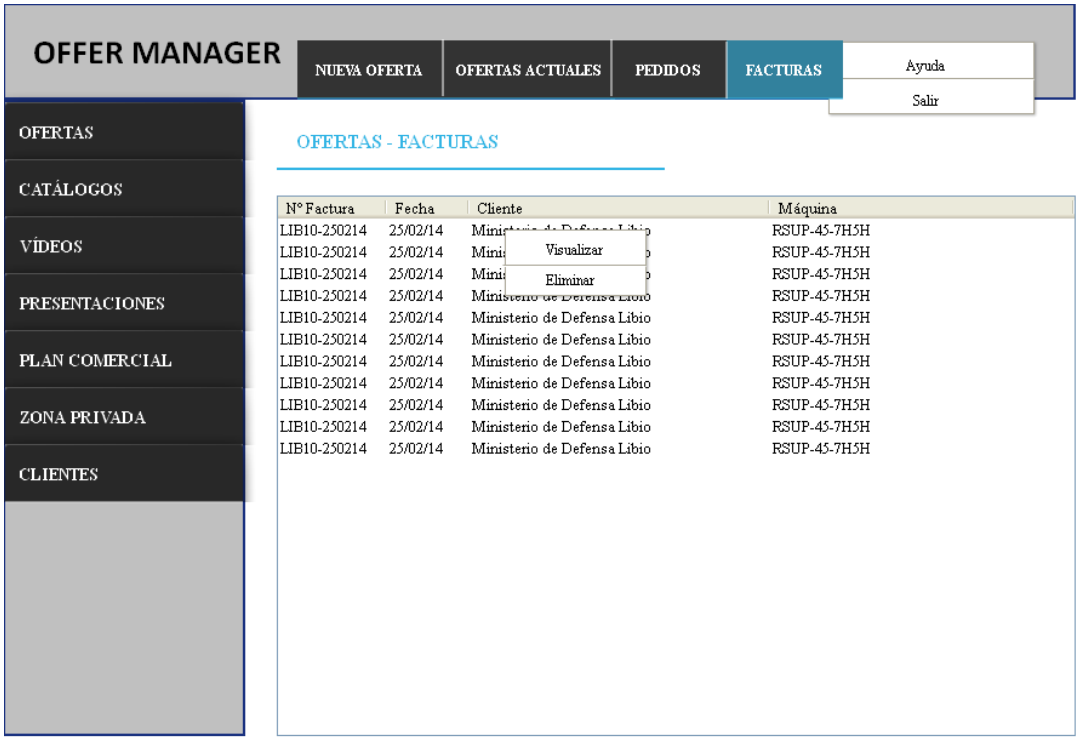


Figura 28. Prototipo pantalla Facturas APP

Los pasos para la generación de una nueva oferta comienzan por la selección del modelo de producto. Para la elección de este, se utiliza el Configurador de Producto respondiendo las preguntas que nos van mostrando hasta conseguir el modelo deseado.

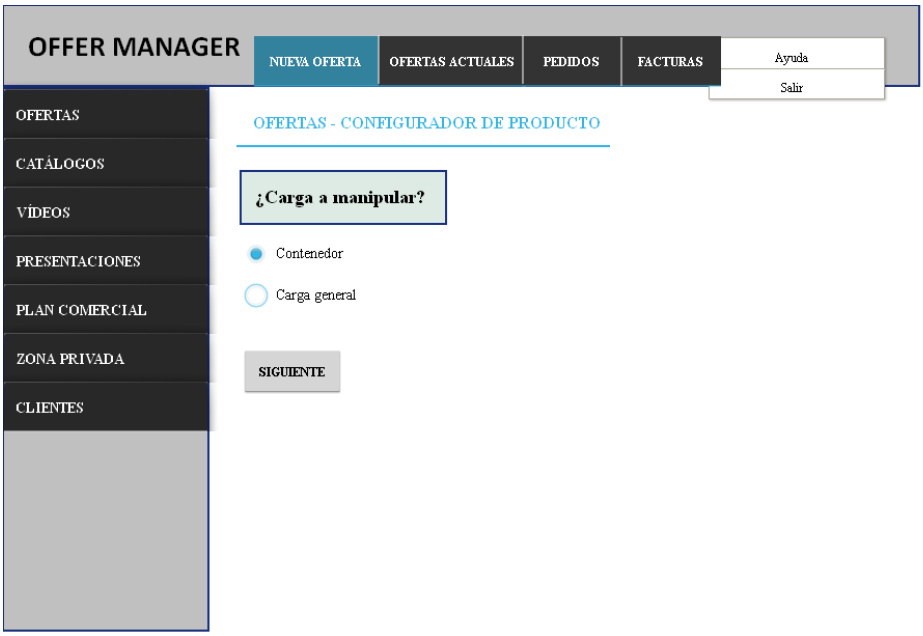


Figura 29. Prototipo simple pantalla Configurador de Producto APP

Una vez se ha contestado a todas las preguntas y por lo tanto seleccionado el modelo adecuado, se muestra una pantalla donde poder elegir los opcionales que se quiere que complementen nuestro producto inicial.

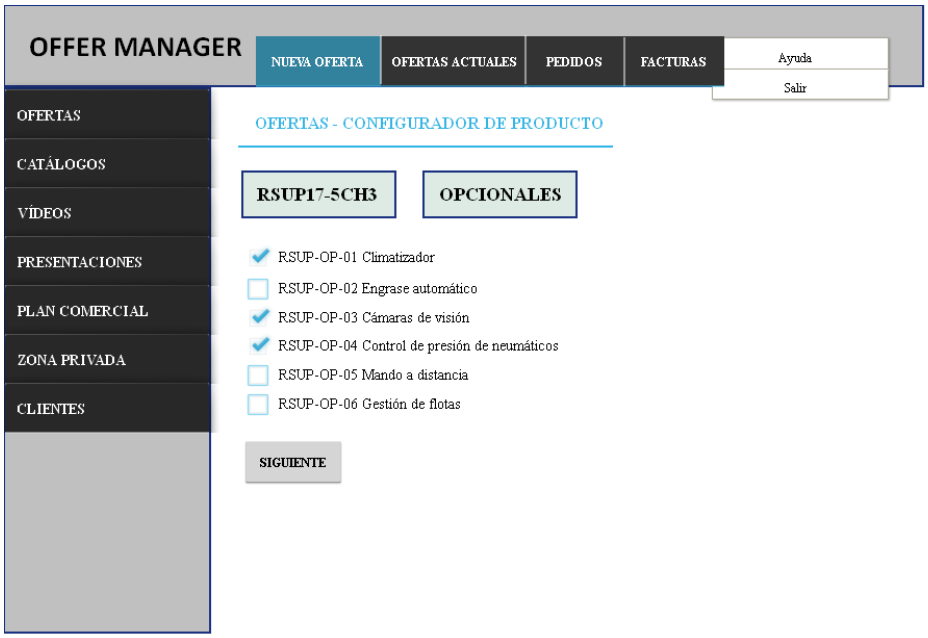


Figura 30. Prototipo simple pantalla Opcionales APP

Como último paso, se solicitan los datos que conforman la oferta y con esto se genera la oferta que puede consultarse ya en la pestaña de Ofertas Actuales.

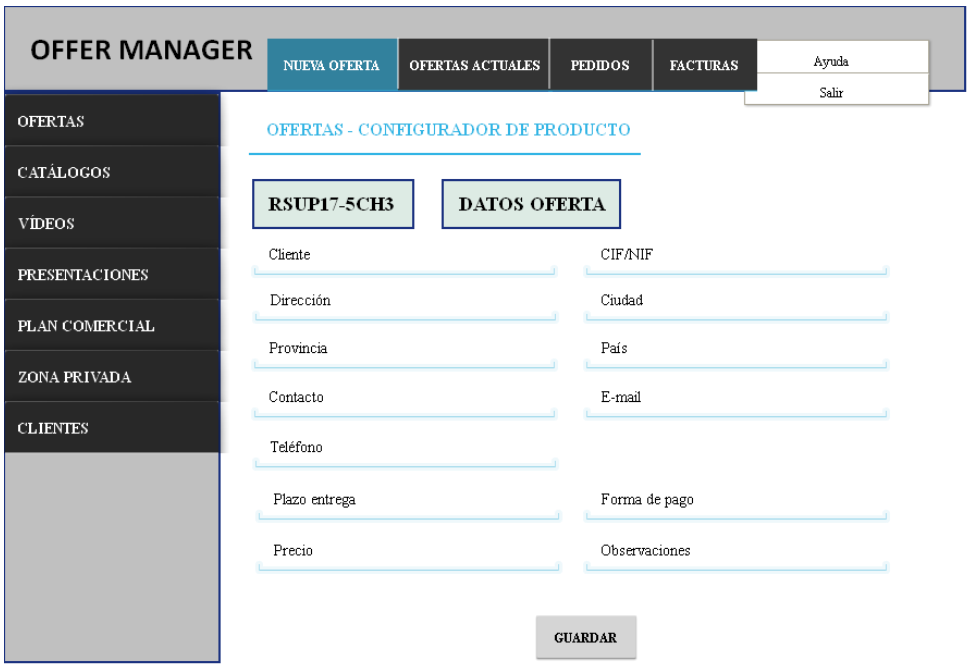


Figura 31. Prototipo simple pantalla Datos oferta APP

En la sección de Catálogos se comienza por seleccionar la gama de producto de la que se quiere ver el catálogo del modelo.

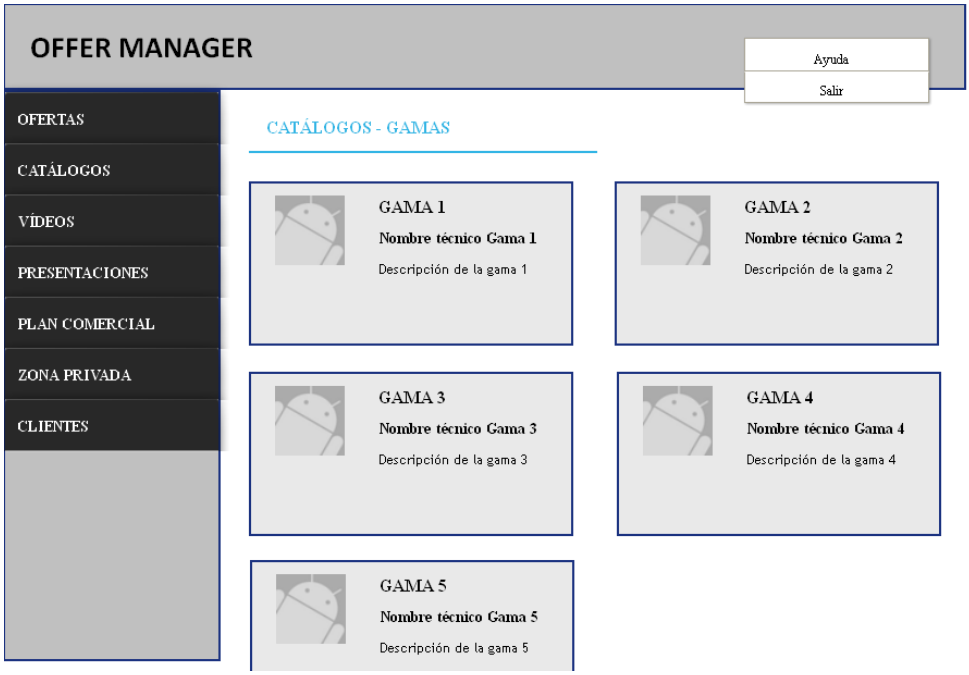


Figura 32. Prototipo simple pantalla Gamas de Producto APP

Entonces aparece una lista de los modelos de productos asociados a la gama elegida. Seleccionando el modelo en la tabla se abre su catálogo.

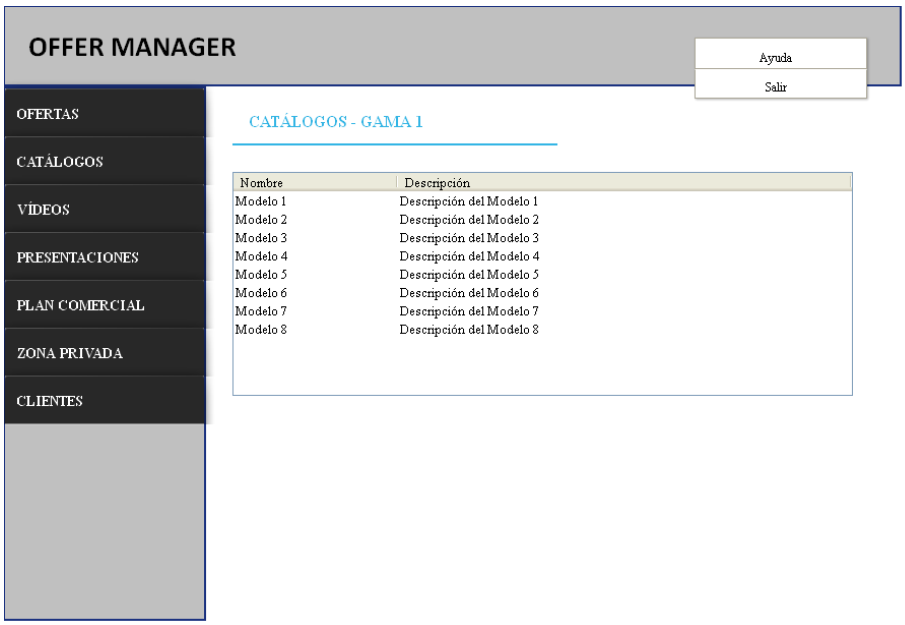


Figura 33. Prototipo simple pantalla Catálogos APP

La sección de Vídeos funciona de manera similar a la sección descrita anteriormente de catálogos.

La sección de Presentaciones tiene una única pantalla en la que se listan todas las disponibles. Seleccionando la presentación en la tabla se visualiza.

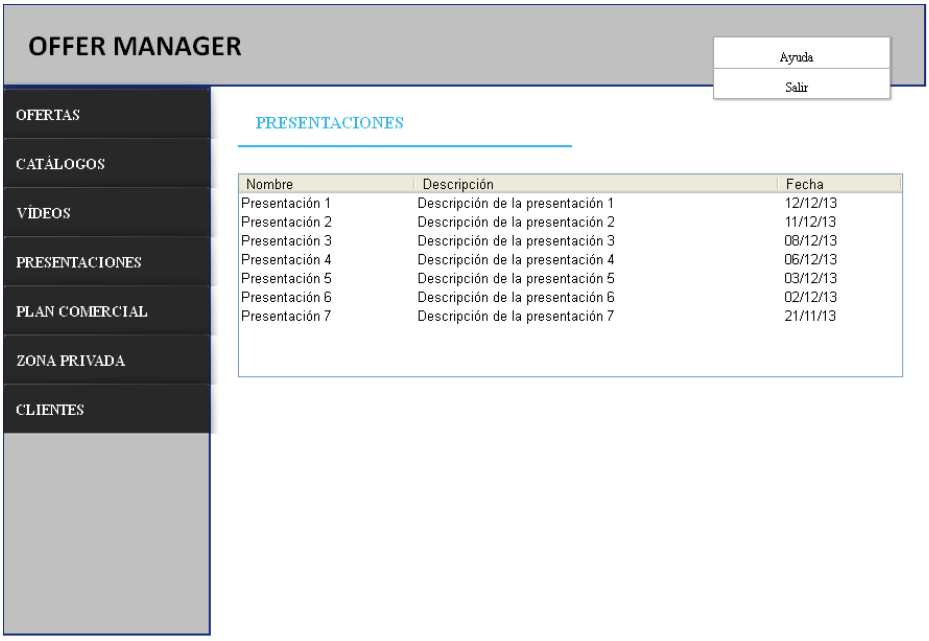


Figura 34. Prototipo simple pantalla Presentaciones APP

La sección de Plan Comercial muestra inicialmente una pantalla en la que se listan en una tabla todas las acciones realizadas ordenadas por fechas. Con un menú contextual sobre cada registro se puede acceder a modificar la acción o eliminarla.

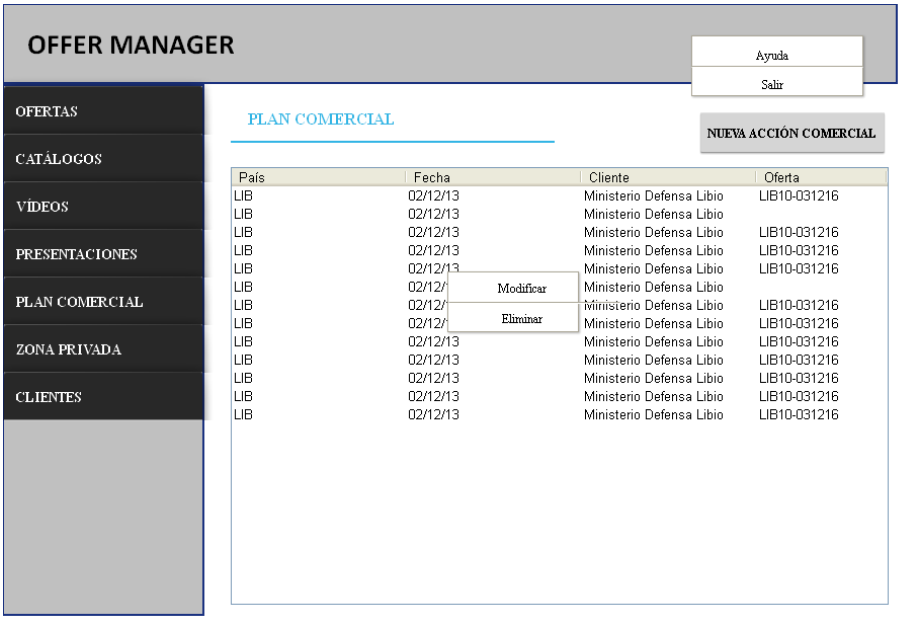


Figura 35. Prototipo simple pantalla Plan Comercial lista APP

Existe un botón en la parte superior para crear una nueva acción comercial el cual nos lleva a una nueva pantalla donde se encuentra un formulario con los datos a rellenar.

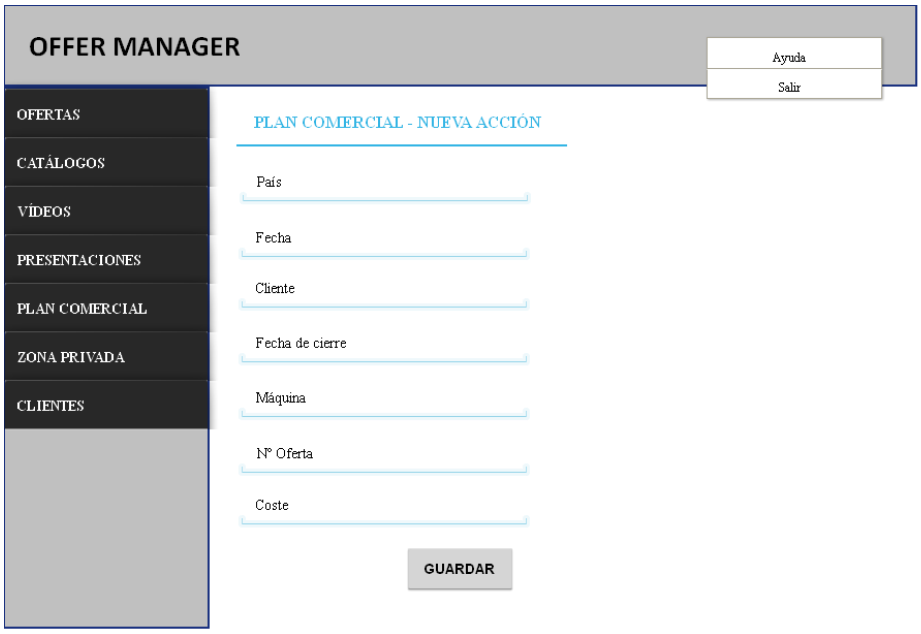


Figura 36. Prototipo simple pantalla Plan Comercial nueva acción APP

La sección de Clientes funciona de manera similar a la que se acaba de comentar.

La última sección que encontramos es la sección de Zona Privada. Esta sección está dividida en dos partes: una empleada para las actualizaciones y otra para permitir al usuario la modificación de su contraseña.

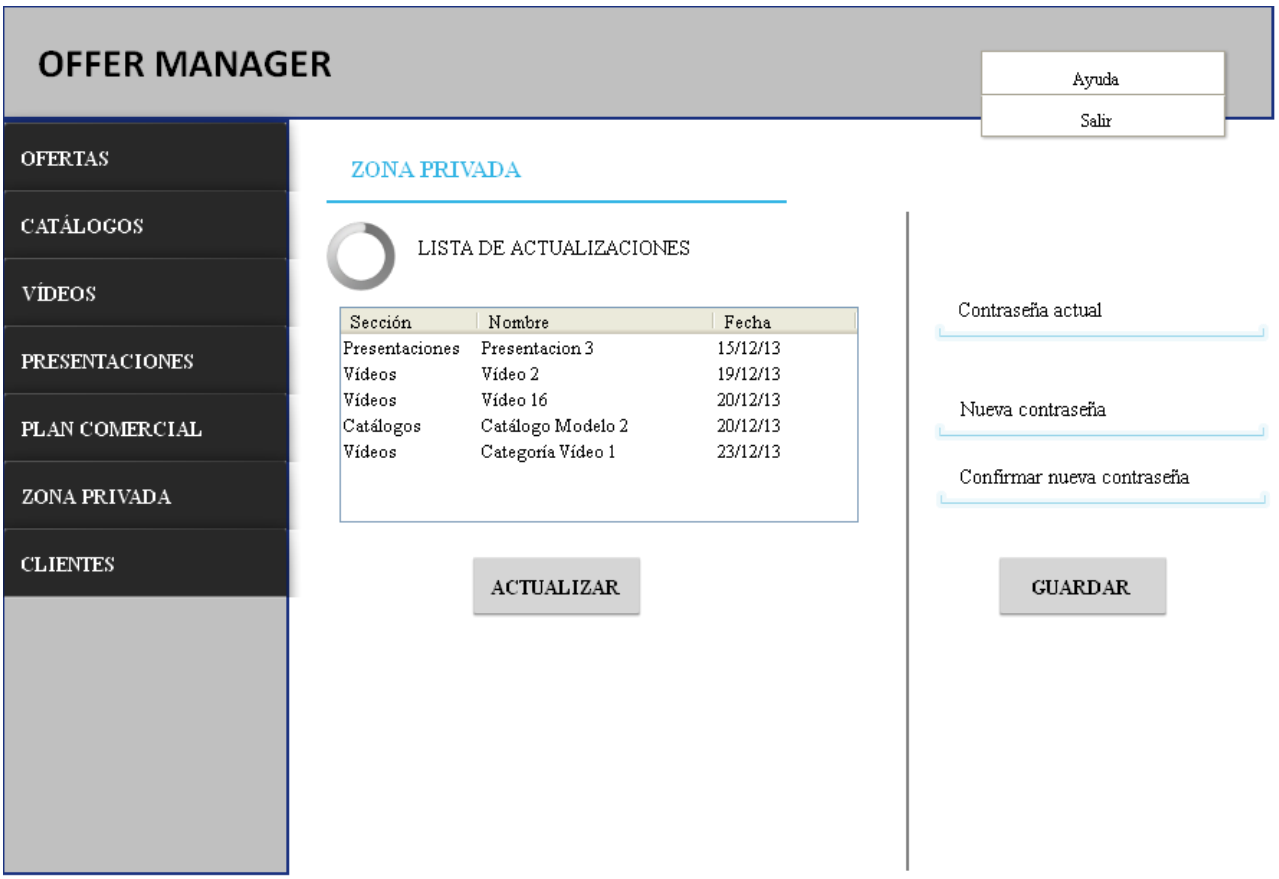


Figura 37. Prototipo simple pantalla Zona Privada APP

La parte de actualizaciones muestra una tabla con las actualizaciones disponibles y un botón para iniciar el proceso. A su vez, la parte de modificación de contraseña contiene un formulario donde se solicitan los datos y un botón para guardar los cambios.

ANEXO C: Pantallas de la APP generadas por el departamento de diseño

A continuación se pueden observar los documentos que el departamento de diseño devolvió para que sirvieran de guía en el desarrollo de la interfaz de usuario. Hay que notar que se hicieron algunos retoques que se pensó en el departamento mejorarían la usabilidad.

Figura 38. Pantalla Departamento Diseño Login APP

En esta pantalla se añadieron un par de funcionalidades respecto del prototipo generado. La posibilidad de ver si existen actualizaciones antes de iniciar sesión con posibilidad de ir directamente al proceso para realizarlo. La otra funcionalidad fue la posibilidad de recuperar la contraseña por si acaso se había olvidado

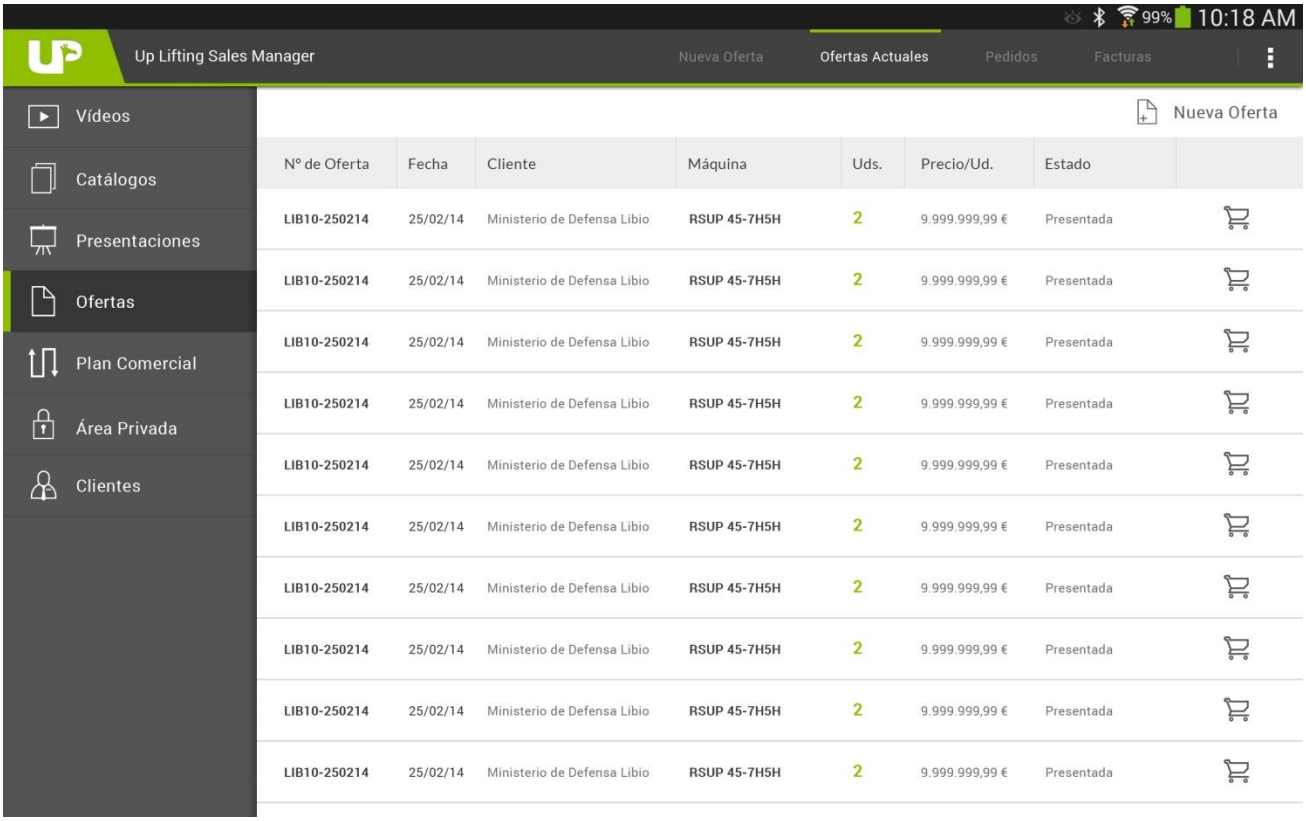


Figura 39. Pantalla Departamento Diseño Ofertas actuales APP

En las pantallas de ofertas actuales, pedidos y facturas se añadió la posibilidad de realizar un nuevo registro con un botón directo en la parte superior derecha. De esta manera, en caso de los Pedidos y Facturas aparecería una selección de las ofertas que cumplen los criterios para pasar y sería suficiente con su selección. Para las ofertas lo único que te lleva es a la primera pantalla del Configurador de Producto.

Figura 40. Pantalla Departamento Diseño Configurador Producto APP

En el caso del Configurador de Producto se omitió el botón para pasar a la siguiente pregunta y directamente la pulsación de la respuesta ya nos hace avanzar a la siguiente.

Al finalizar la generación de una oferta, se añadió una pantalla con las acciones más comunes a realizar sobre una oferta a modo de acciones rápidas. Puede observarse en la Figura 41.

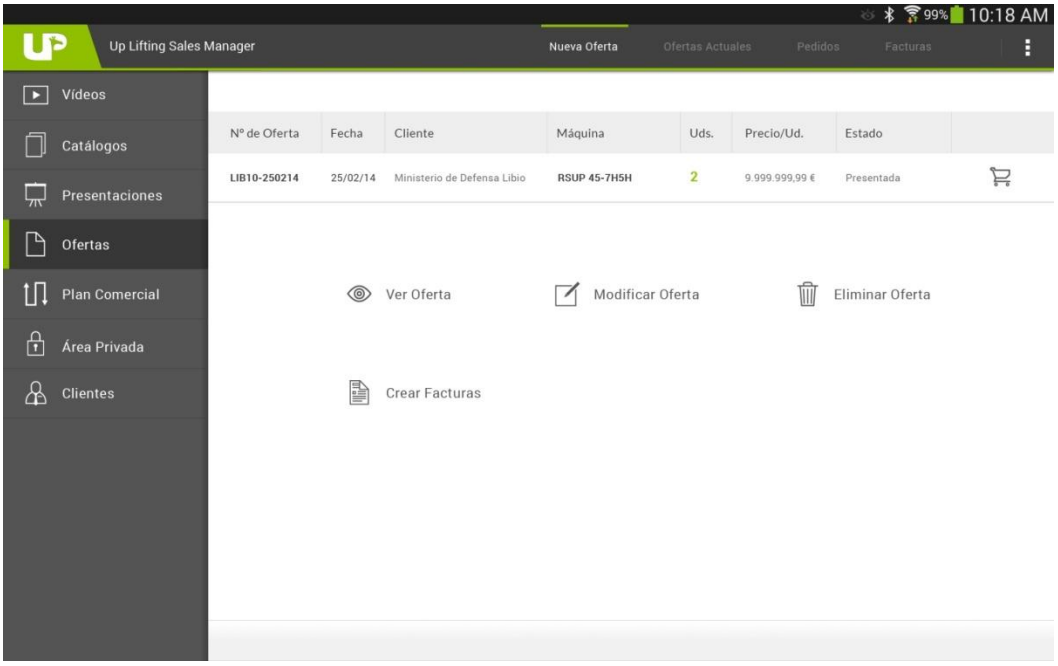


Figura 41. Pantalla Departamento Diseño Oferta Creada APP

Para las pantallas que contienen formularios pasaron una única pantalla a modo de ejemplo que reflejaba los estilos que la aplicación debía tener. Se puede observar en la Figura 42 con el ejemplo del formulario de los datos de la oferta.

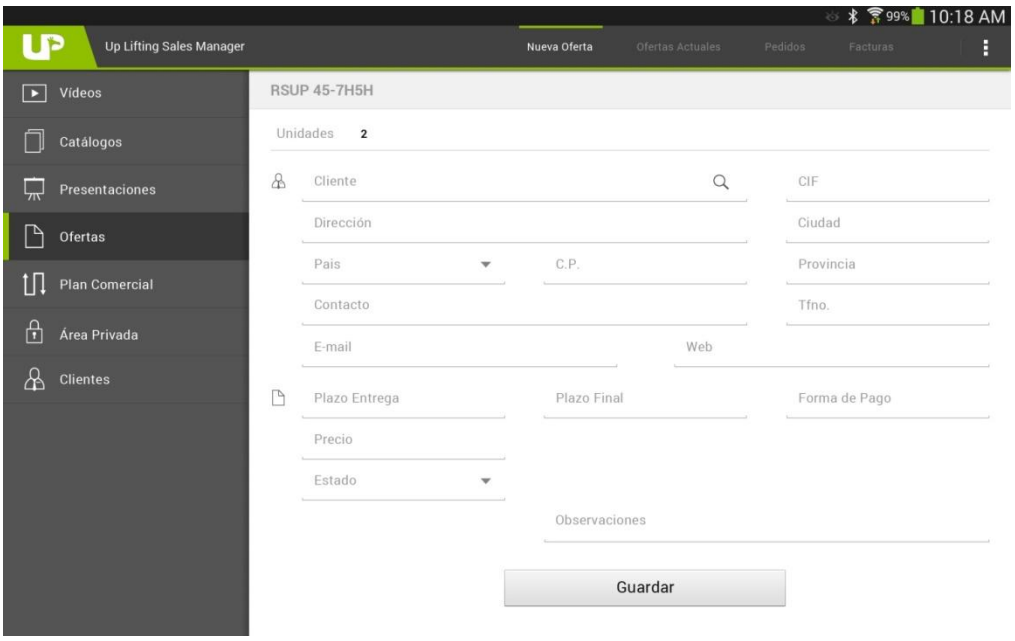


Figura 42. Pantalla Departamento Diseño Datos Oferta APP

Las secciones que contenían la posibilidad de añadir registros manualmente, como son la sección de Plan Comercial y la sección de Clientes, se diseñaron de manera similar, pasando el ejemplo de una de ellas. Se eliminó el menú contextual pensado para realizar las modificaciones o eliminaciones por un icono en las últimas columnas de la tabla que ejecutaran dicha acción. La figura 43 muestra el ejemplo de la sección de Clientes.

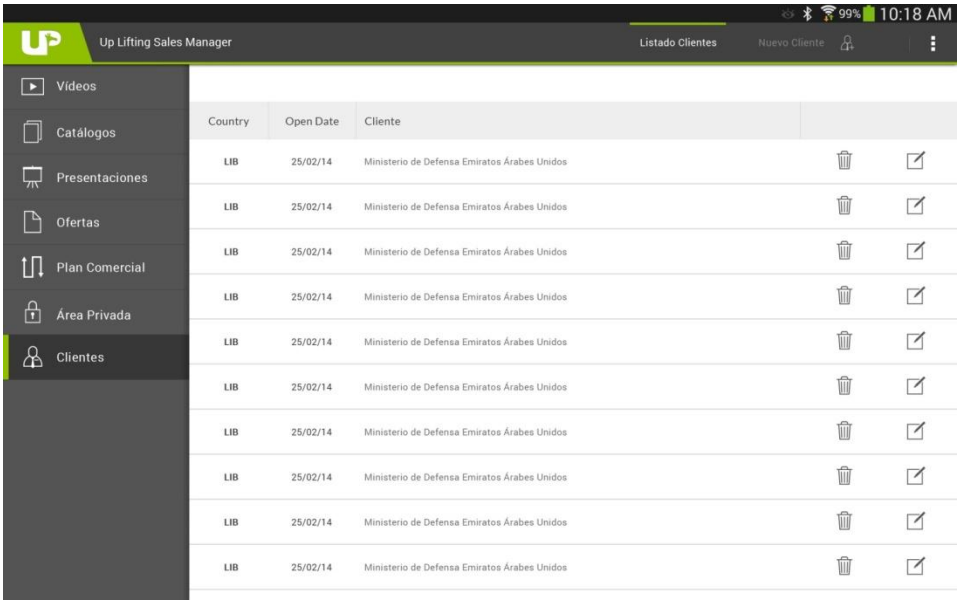


Figura 43. Pantalla Departamento Diseño Clientes listado APP

Las secciones en las que primero hay que elegir la familia a la que acceder, como son las de Catálogos y Vídeos, se diseñaron de manera similar. La primera pantalla tenía aspecto en forma de grid con imágenes representativas de cada familia.

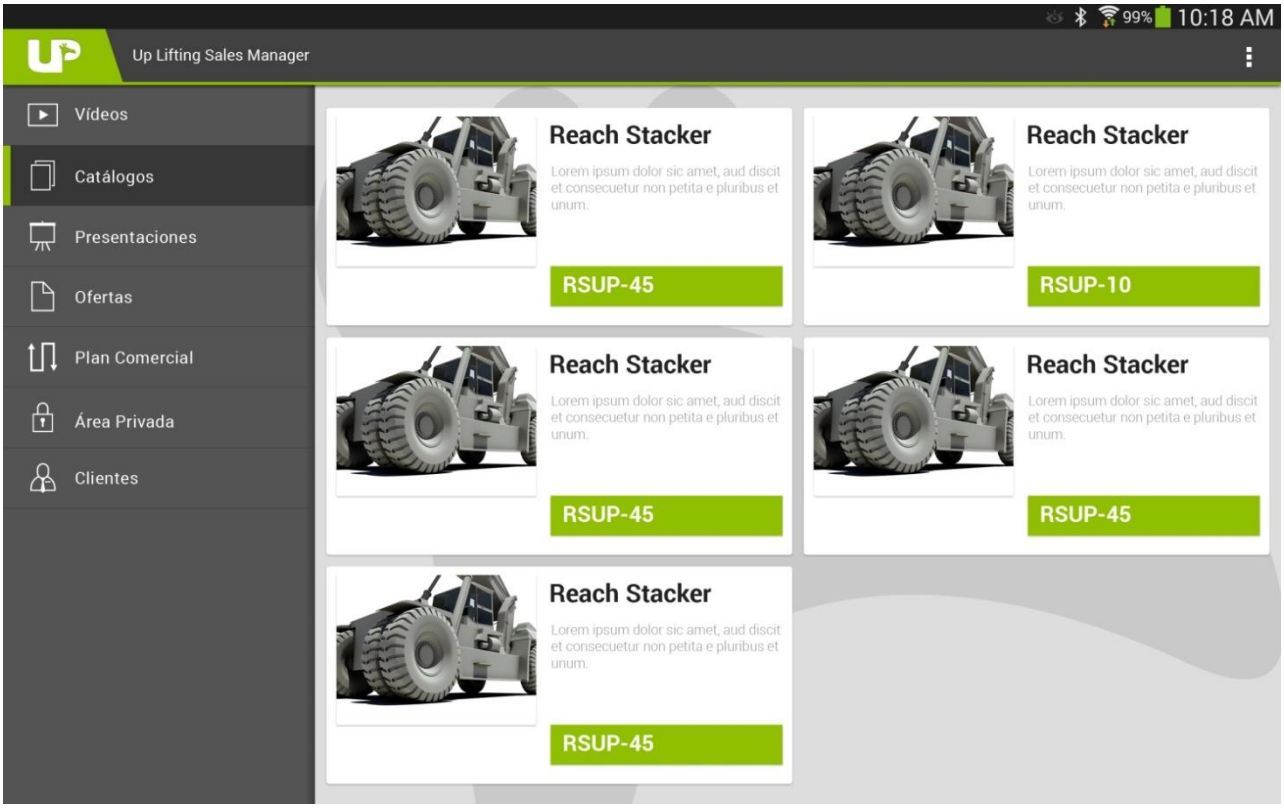


Figura 44. Pantalla Departamento Diseño Catálogos Gamas APP

En cambio, en las secciones finales de Vídeos y Catálogos se cambió totalmente de idea intentando que fuera todo más visual. Siguiendo una estructura similar a la anterior, se visualizó todo en forma de grid y se añadieron imágenes representativas de cada vídeo o catálogo. Esto añadió una funcionalidad ya que debían ser generadas según el vídeo o catálogo de manera automática. En las siguientes figuras se pueden observar los diseños definitivos de ambas pantallas.

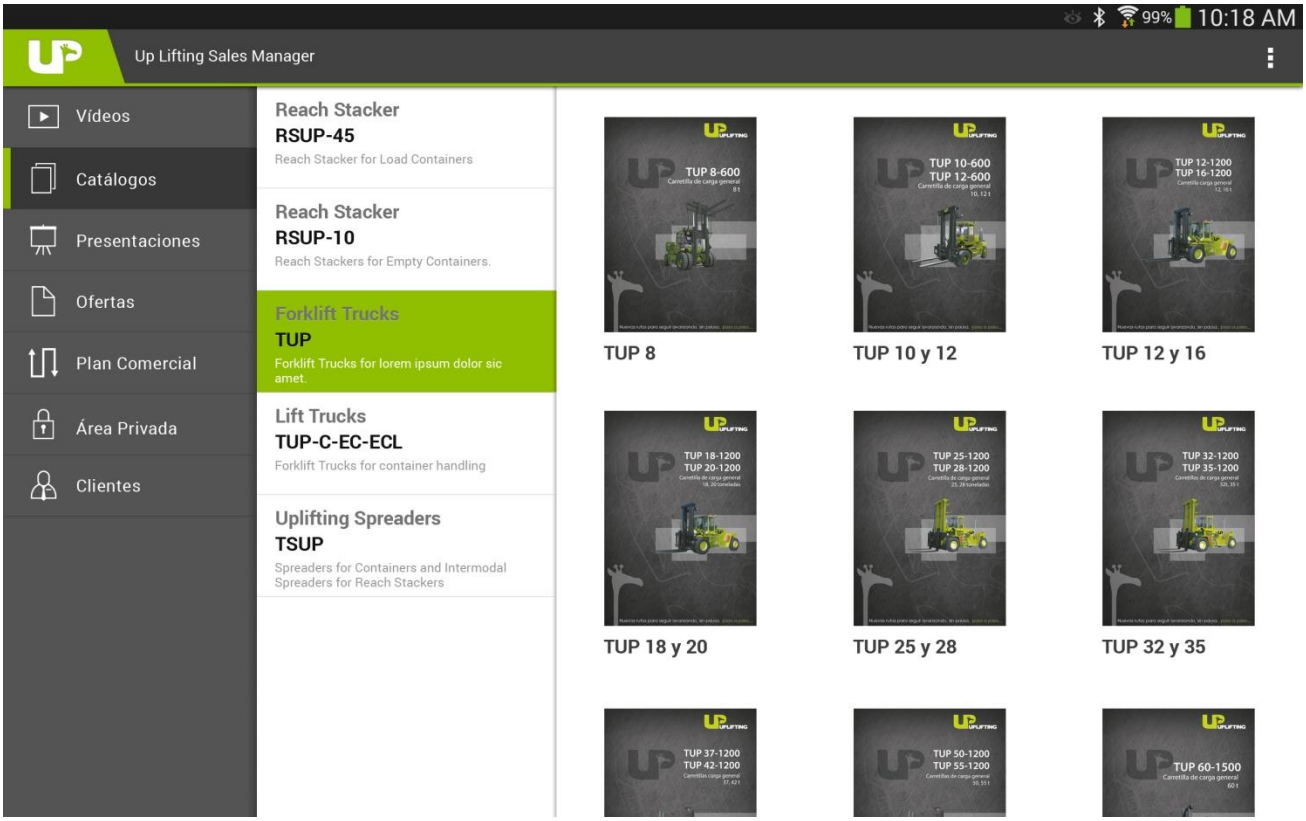


Figura 45. Pantalla Departamento Diseño Catálogos listado APP

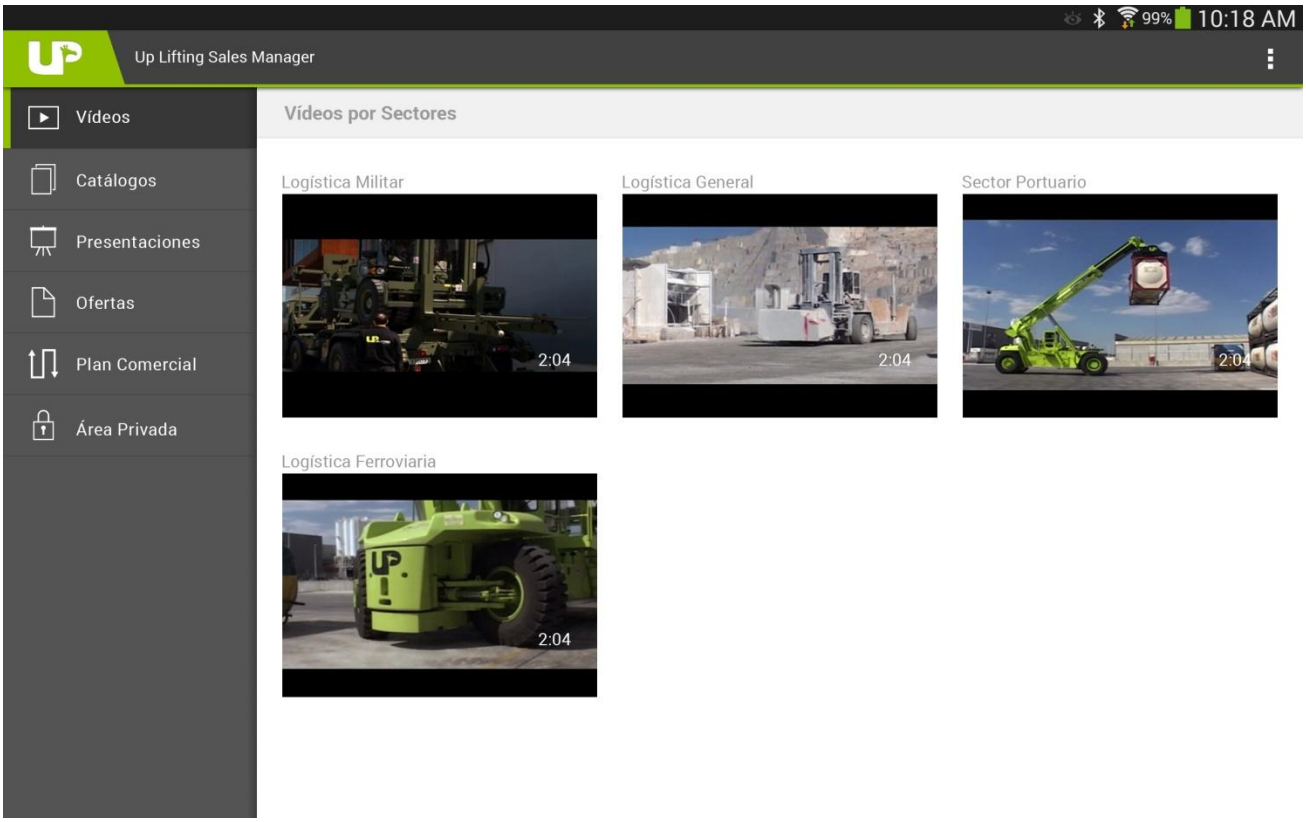


Figura 46. Pantalla Departamento Diseño Vídeos APP

Por último, la sección de Presentaciones no sufrió ningún cambio respecto a la idea original y se añadieron los estilos generales de la aplicación.

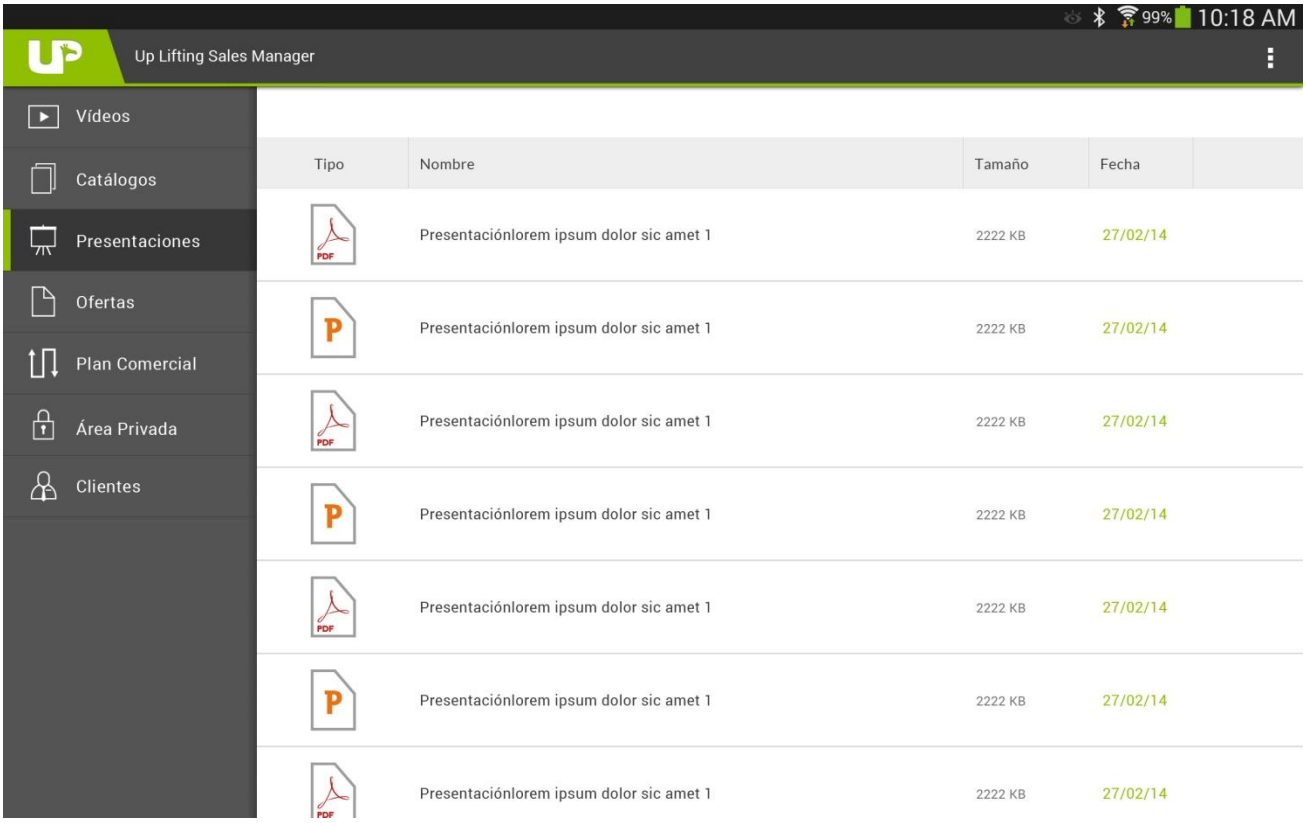


Figura 47. Pantalla Departamento Diseño Presentaciones APP

ANEXO D: Pantallas de la Plataforma Web de administración

En la sección 3.4.2 se ha hecho una descripción de lo que se compone la estructura base de la plataforma web. A continuación se va ir mostrando las diferentes pantallas que han resultado del trabajo realizado durante la Fase II de Implementación.

Inicialmente aparece la pantalla para loguearse en la plataforma con usuario y contraseña.

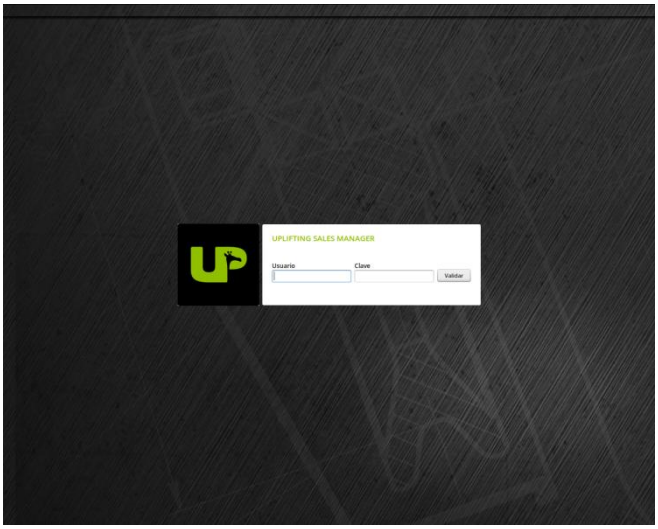


Figura 48. Pantalla de login de la Plataforma Web

Al introducir correctamente las claves para acceder a la plataforma web se accede a un panel de lanzadores desde los cuales se puede acceder a cualquiera de las secciones de la plataforma.

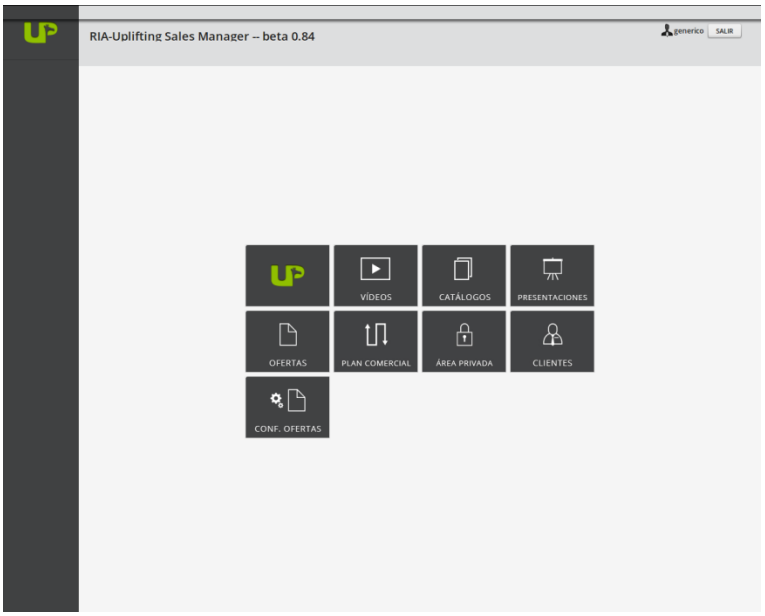


Figura 49. Panel de Lanzadores de la Plataforma Web

En la sección de vídeos encontramos dos pestañas donde poder editar tanto las categorías de vídeos como los vídeos asociados a cada categoría. Siguen la estructura base de los mantenimientos con su formulario para editar los diferentes campos así como ver todos los registros existentes. En este caso no está implementada la opción de búsqueda ya que se presupone que el número va a ser muy bajo como para necesitar buscar.

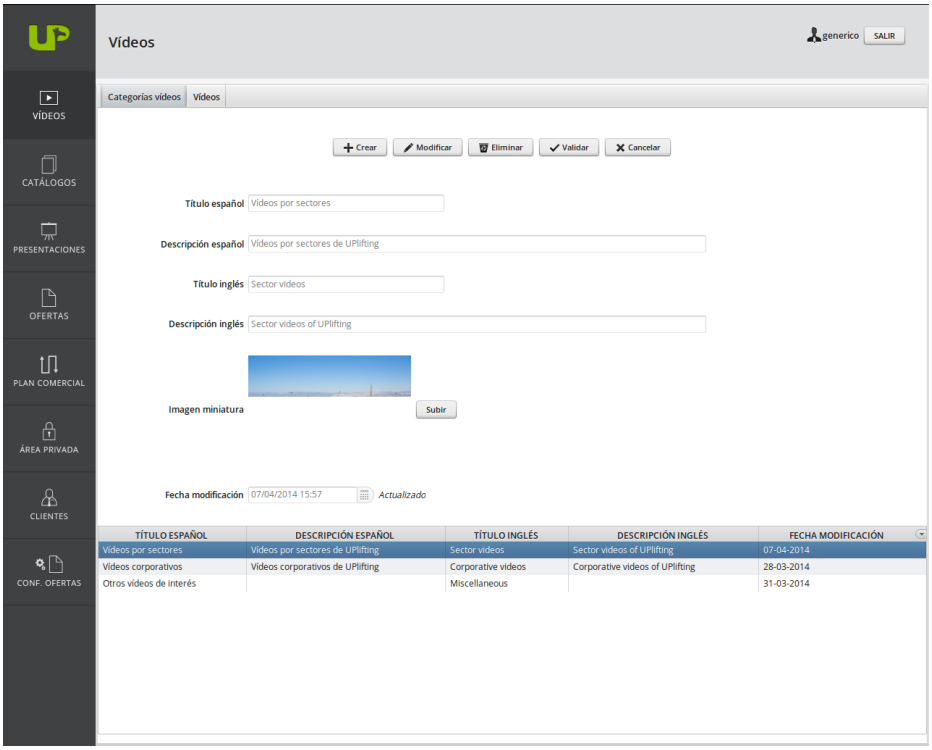


Figura 50. Mantenimiento de Categorías Vídeos de la Plataforma Web

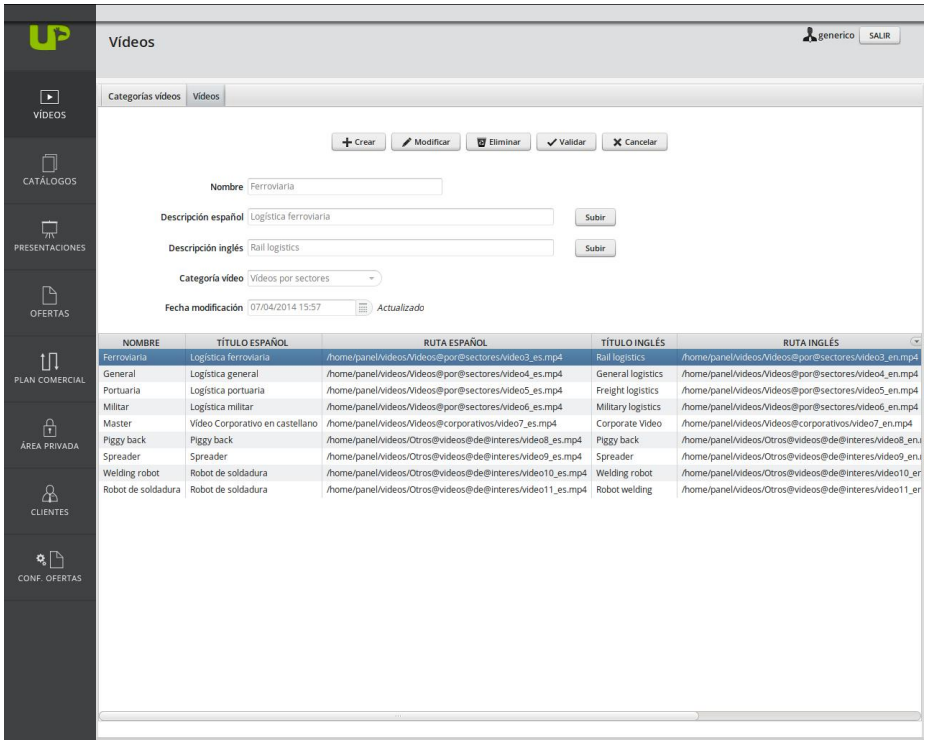


Figura 51. Mantenimiento de Vídeos de la Plataforma Web

La siguiente sección que se encuentra en el menú lateral es la de Catálogos. La sección que además de administrar los catálogos comerciales de la aplicación va a administrar las gamas de productos, sus opcionales, precios y todo lo relacionado con los productos que ofrecen para ofertas.

La primera de las pestañas corresponde a la administración de las gamas de producto. En ella puede verse el mantenimiento base con su formulario para entrar los datos y la tabla de los registros ya creados.

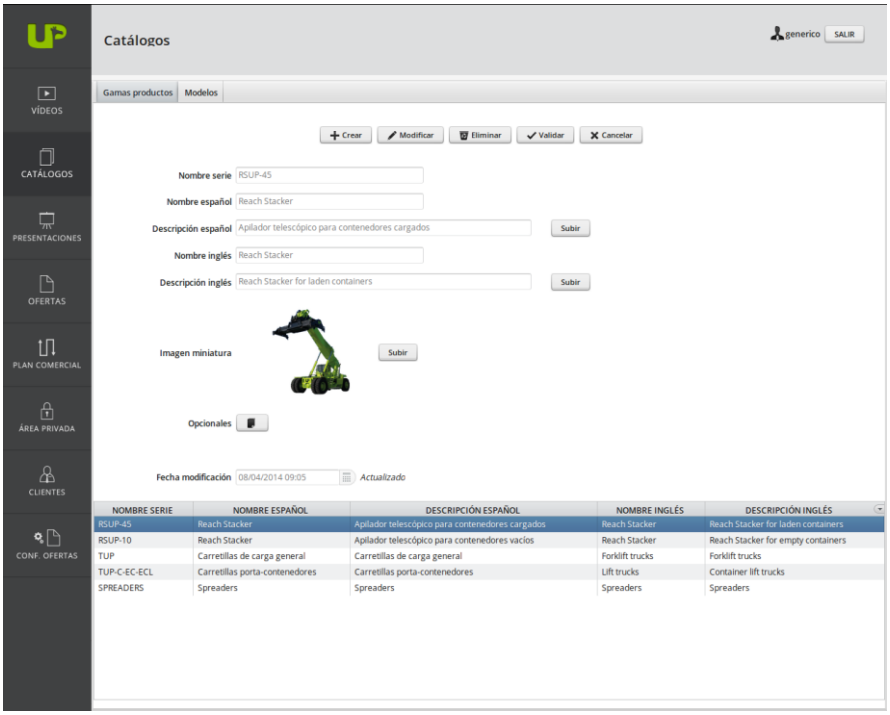


Figura 52. Mantenimiento de Gamas de Producto de la Plataforma Web

Como vimos en el apartado de Modelo de Datos, las gamas tenían opcionales asociados. Estos se pueden añadir pulsando el botón del formulario que hace que salga una pantalla para dar de alta nuevos opcionales.

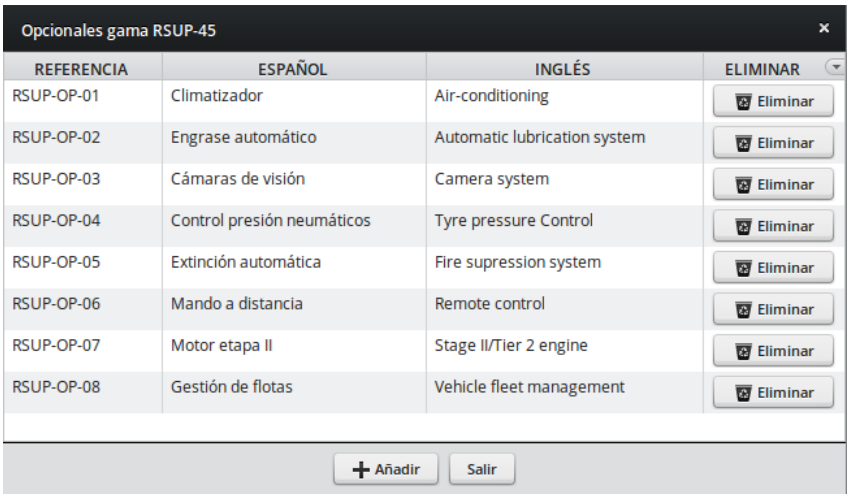


Figura 53. Ventana de Opcionales de Gama de la Plataforma Web

La segunda de las pestañas está enfocada a gestionar los modelos de productos, tanto sus datos característicos como lo referente al tema de precios. Es un mantenimiento muy similar a la administración de las gamas de producto pero añadiendo el precio asociado, finalmente al distribuidor.

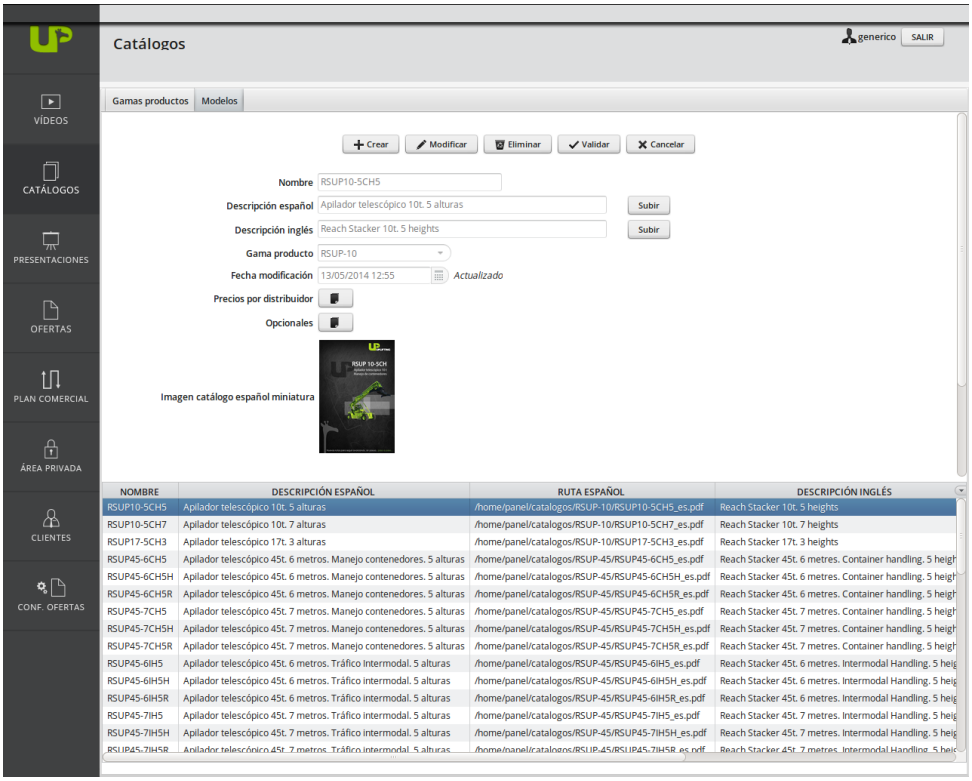


Figura 54. Mantenimiento Modelos de Producto de la Plataforma Web

El precio del modelo es configurado desde una ventana donde se listan todos los distribuidores, y que cada uno tiene asociado su precio.

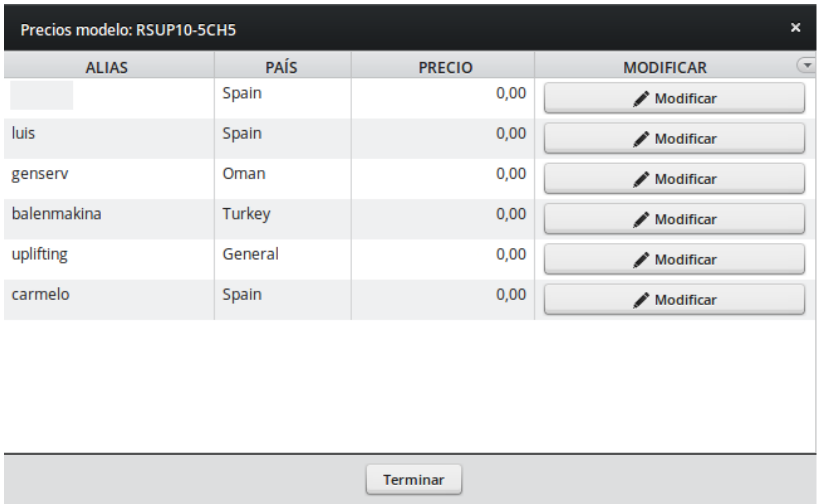


Figura 55. Ventana Modificar precio modelo por distribuidor de la Plataforma Web

La configuración del precio de los opcionales tiene un funcionamiento parecido a este último. Para ello lo primero que se muestra es una ventana con todos los opcionales (similar a la ventana de opcionales de gama) con una última columna que es un botón que despliega una ventana con la lista de distribuidores y los precios asociados.

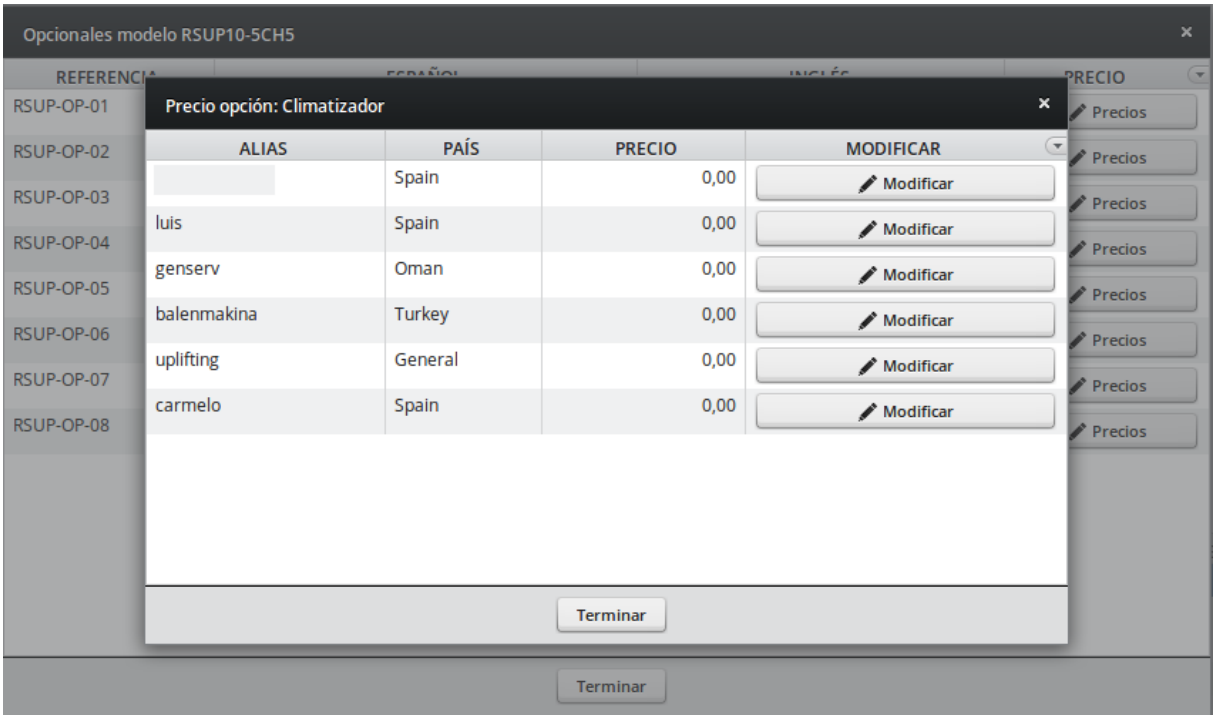


Figura 56. Ventanas Modificar precio opcional Modelo de Producto de la Plataforma Web

La sección de Presentaciones es la más sencilla y es el mantenimiento estándar de la aplicación con un formulario y una tabla con los registros.

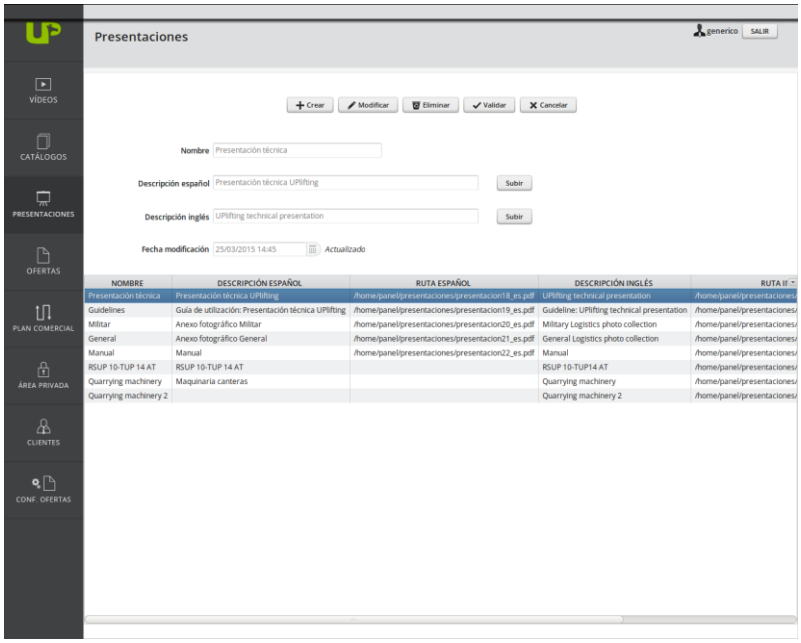


Figura 57. Mantenimiento Presentaciones de la Plataforma Web

El siguiente apartado tiene que ver con la principal sección para la que se ha realizado este proyecto y es la generación y comunicación de las ofertas. Aquí encontramos los tres mantenimientos de Ofertas, Facturas y Pedidos. Los tres se comportan de la misma manera por lo que se muestra su funcionamiento con uno de ellos. Estos mantenimientos son solo de consulta, por lo que nos permite realizar una búsqueda filtrando por diferentes campos ya que inicialmente la tabla de registros sale vacía. La sección de Plan Comercial funciona de la misma manera.

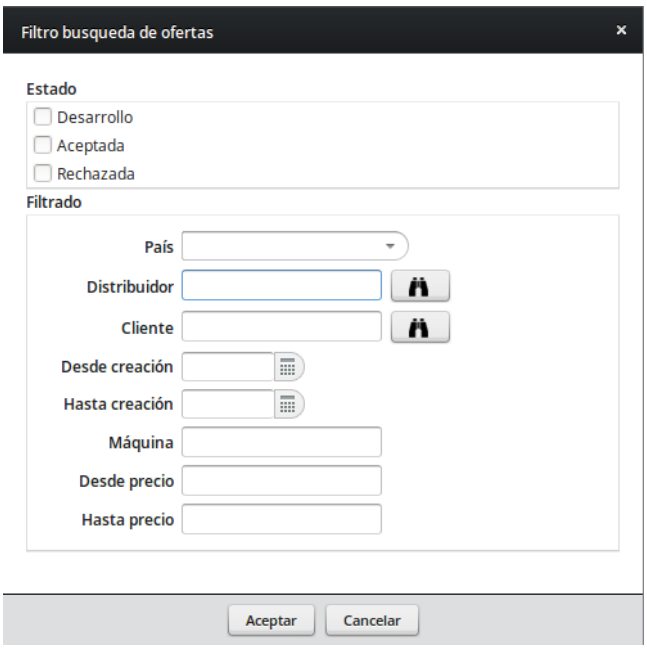
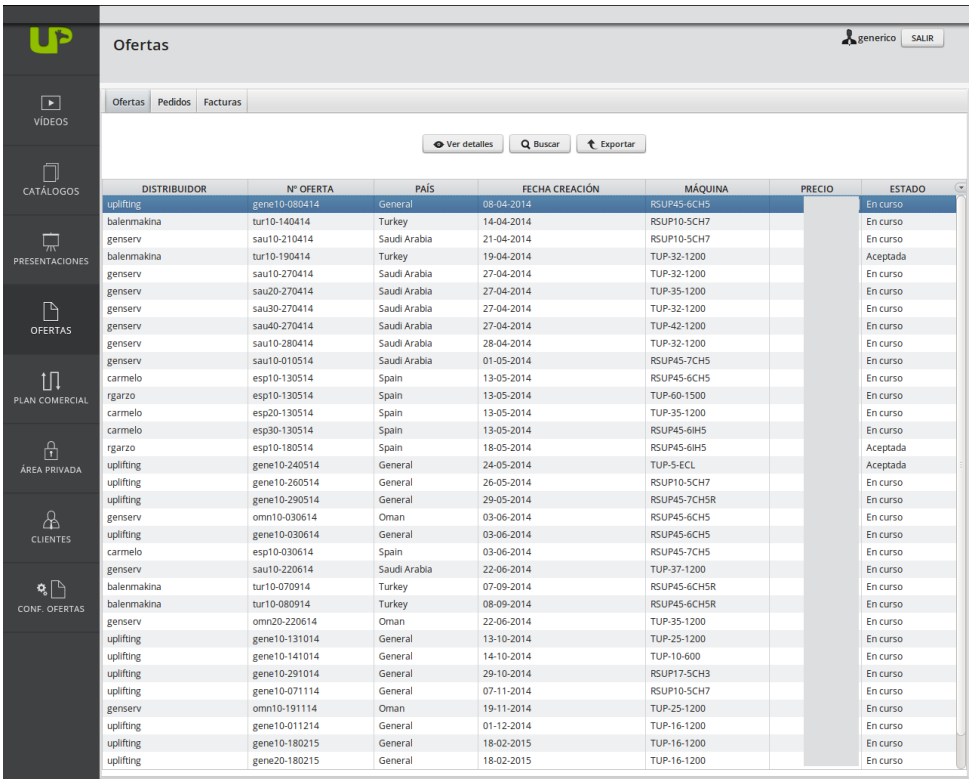


Figura 58. Ventana filtro Mantenimiento Ofertas de la Plataforma Web



DISTRIBUIDOR	Nº OFERTA	PAÍS	FECHA CREACIÓN	MÁQUINA	PRECIO	ESTADO
uplifting	gene10-080414	General	08-04-2014	RSUP45-6CH5		En curso
balenmakina	tur10-140414	Turkey	14-04-2014	RSUP10-5CH7		En curso
genserv	sau10-210414	Saudi Arabia	21-04-2014	RSUP10-5CH7		En curso
balenmakina	tur10-190414	Turkey	19-04-2014	TUP-32-1200		Aceptada
genserv	sau10-270414	Saudi Arabia	27-04-2014	TUP-32-1200		En curso
genserv	sau20-270414	Saudi Arabia	27-04-2014	TUP-35-1200		En curso
genserv	sau30-270414	Saudi Arabia	27-04-2014	TUP-32-1200		En curso
genserv	sau40-270414	Saudi Arabia	27-04-2014	TUP-42-1200		En curso
genserv	sau10-280414	Saudi Arabia	28-04-2014	TUP-32-1200		En curso
genserv	sau10-010514	Saudi Arabia	01-05-2014	RSUP45-7CH5		En curso
carmelo	esp10-130514	Spain	13-05-2014	RSUP45-6CH5		En curso
rgarzo	esp10-130514	Spain	13-05-2014	TUP-60-1500		En curso
carmelo	esp20-130514	Spain	13-05-2014	TUP-35-1200		En curso
carmelo	esp30-130514	Spain	13-05-2014	RSUP45-6IH5		En curso
rgarzo	esp10-180514	Spain	18-05-2014	RSUP45-6IH5		Aceptada
uplifting	gene10-240514	General	24-05-2014	TUP-5-ECL		Aceptada
uplifting	gene10-260514	General	26-05-2014	RSUP10-5CH7		En curso
uplifting	gene10-290514	General	29-05-2014	RSUP45-7CH5R		En curso
genserv	omn10-030614	Oman	03-06-2014	RSUP45-6CH5		En curso
uplifting	gene10-030614	General	03-06-2014	RSUP45-6CH5		En curso
carmelo	esp10-030614	Spain	03-06-2014	RSUP45-7CH5		En curso
genserv	sau10-220614	Saudi Arabia	22-06-2014	TUP-37-1200		En curso
balenmakina	tur10-070914	Turkey	07-09-2014	RSUP45-6CH5R		En curso
balenmakina	tur10-080914	Turkey	08-09-2014	RSUP45-6CH5R		En curso
genserv	omn20-220614	Oman	22-06-2014	TUP-35-1200		En curso
uplifting	gene10-131014	General	13-10-2014	TUP-25-1200		En curso
uplifting	gene10-141014	General	14-10-2014	TUP-10-600		En curso
uplifting	gene10-291014	General	29-10-2014	RSUP17-5CH3		En curso
uplifting	gene10-071114	General	07-11-2014	RSUP10-5CH7		En curso
genserv	omn10-191114	Oman	19-11-2014	TUP-25-1200		En curso
uplifting	gene10-011214	General	01-12-2014	TUP-16-1200		En curso
uplifting	gene10-180215	General	18-02-2015	TUP-16-1200		En curso
uplifting	gene20-180215	General	18-02-2015	TUP-16-1200		En curso

Figura 59. Mantenimiento Ofertas de la Plataforma Web

Se pueden consultar los detalles de cada una de las ofertas y así como realizar una exportación de los datos que vemos en la tabla de registros. La ventana de detalles nos ofrece además acceso a otras ventanas de detalles como pueden ser los datos del distribuidor.

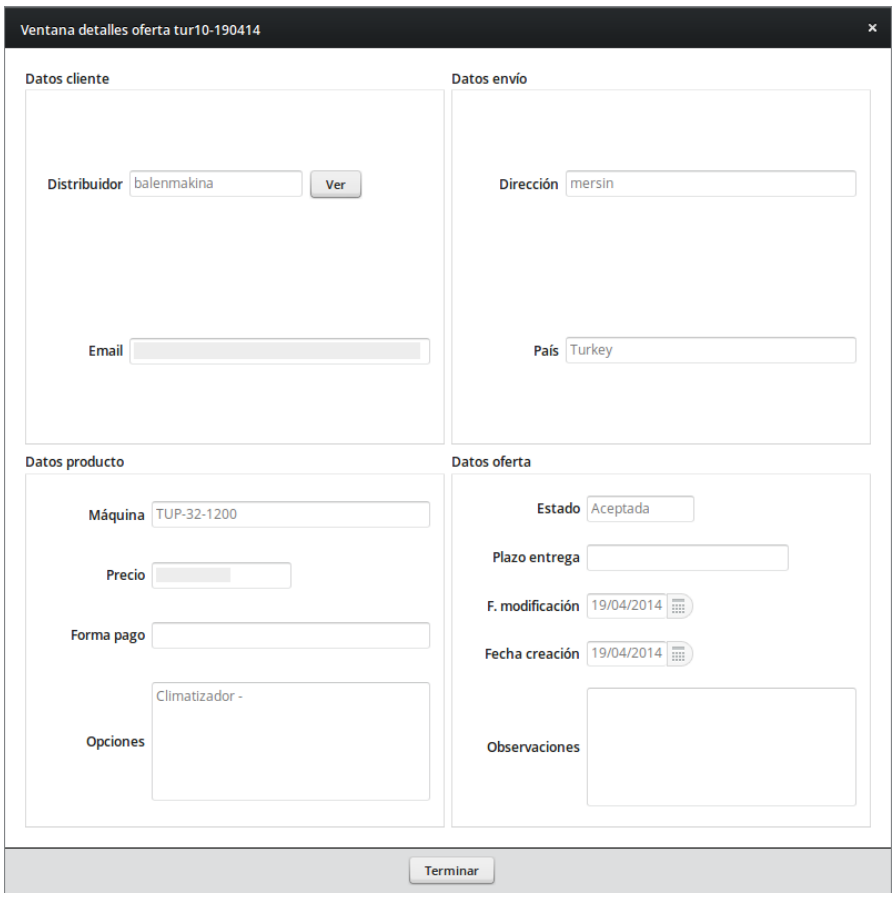


Figura 60. Ventana Detalle Oferta de la Plataforma Web

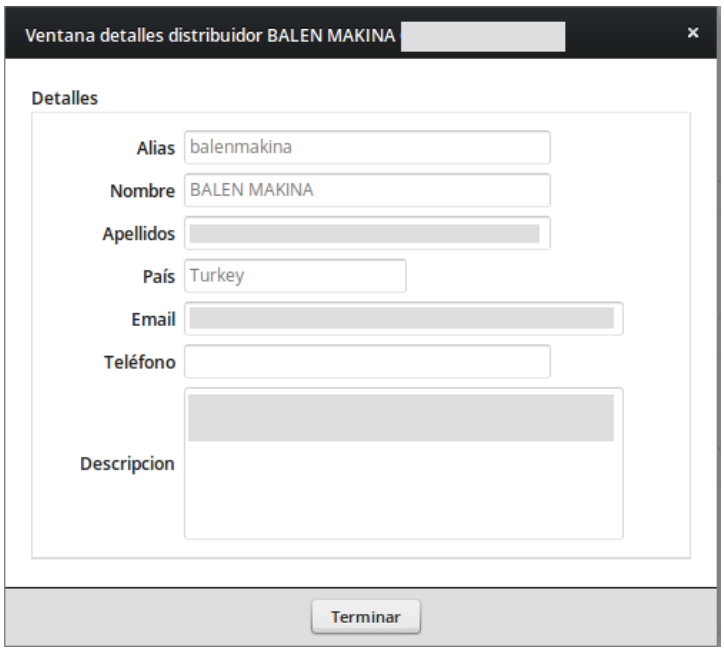


Figura 61. Ventana detalles distribuidor de la Plataforma Web

En la sección de Área Privada encontramos hasta 4 mantenimientos: Usuarios del Panel, Países, Distribuidores y Actualizaciones. Los tres primeros mantenimientos son sencillos formularios con una tabla de registros donde se pueden añadir, modificar e incluso eliminar.

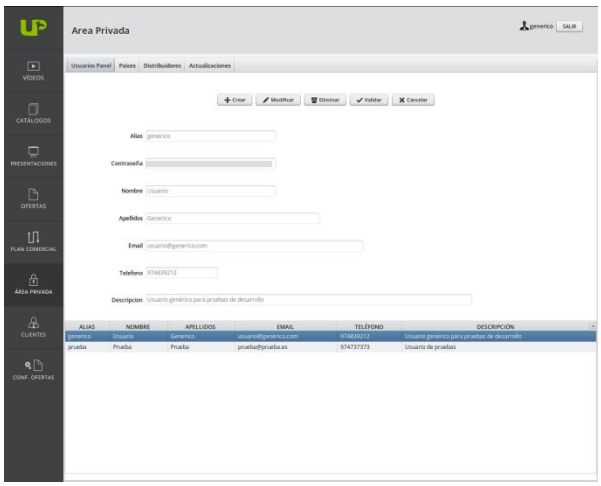


Figura 62. Mantenimiento Usuarios de la Plataforma Web

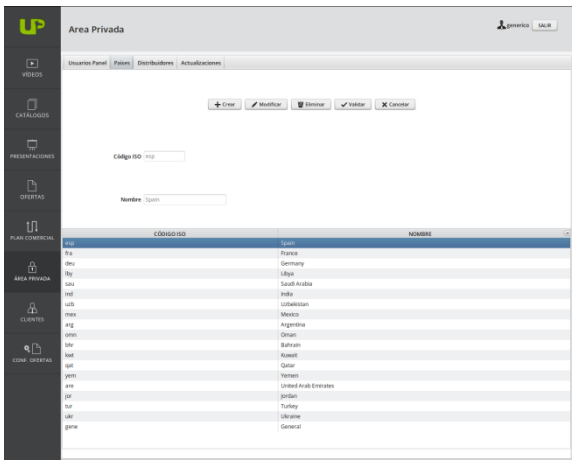


Figura 63. Mantenimiento Países de la Plataforma Web

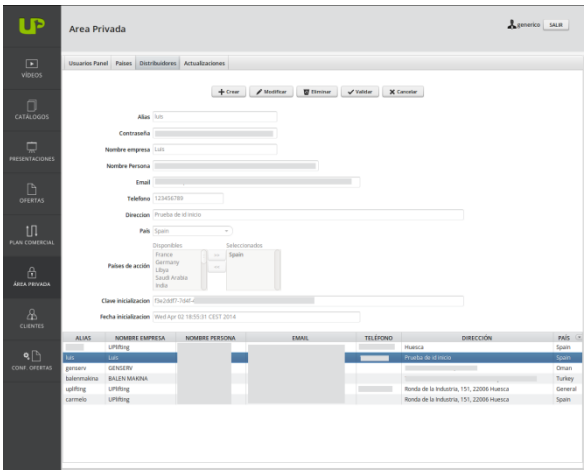


Figura 64. Mantenimiento Distribuidores de la Plataforma Web

El mantenimiento de actualizaciones es diferente a los vistos hasta ahora. Como ya se ha descrito en la sección 3.4.2 nos da la opción de decidir cuáles de las modificaciones van a pasar a estar disponibles en las tablet.

Para ello existe, para cada sección, una caja a la izquierda con los elementos que se han modificado desde la última actualización y una caja vacía a la derecha para pasar los que se considere parte de la actualización. En todos los mantenimientos asociados a los contenidos de la aplicación móvil aparece una fecha de modificación y nos advierte si ya está sincronizado o todavía no.

El sistema es sencillo, se le da al botón de Crear, se seleccionan los elementos a actualizar y se Valida la actualización.

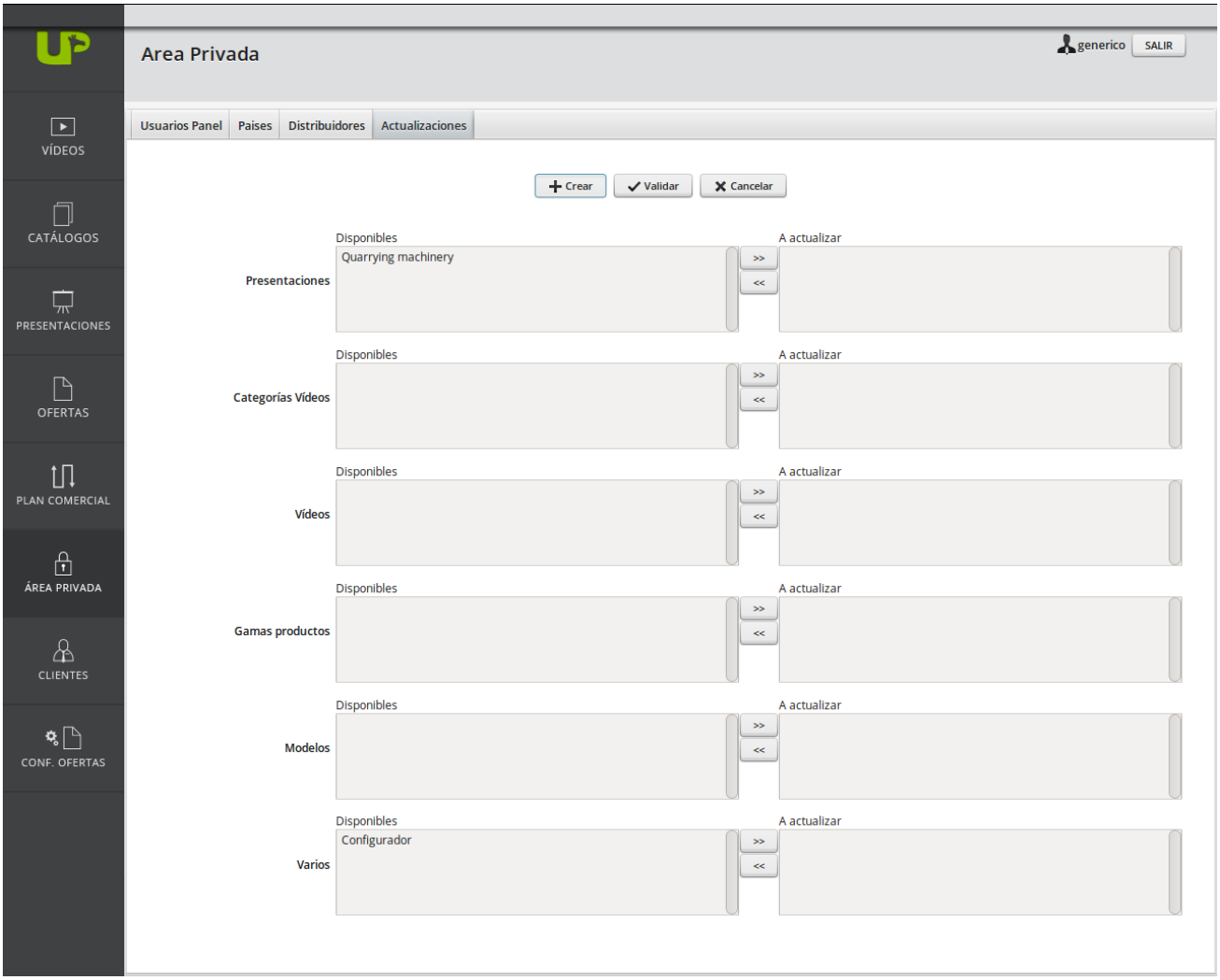


Figura 65. Mantenimiento de Actualizaciones de la Plataforma Web

A continuación se presenta el mantenimiento del Configurador de Producto. Ya se ha hablado algo de él en la sección 3.4.2 Diseño interfaz gráfica Plataforma Web. En la Figura 66 se puede observar el menú contextual que se describía para añadir a una respuesta los diferentes nodos descritos en el apartado 3.4.3 Modelo de Datos. Para añadir los nuevos nodos aparece una ventana como se puede observar en la Figura 67.

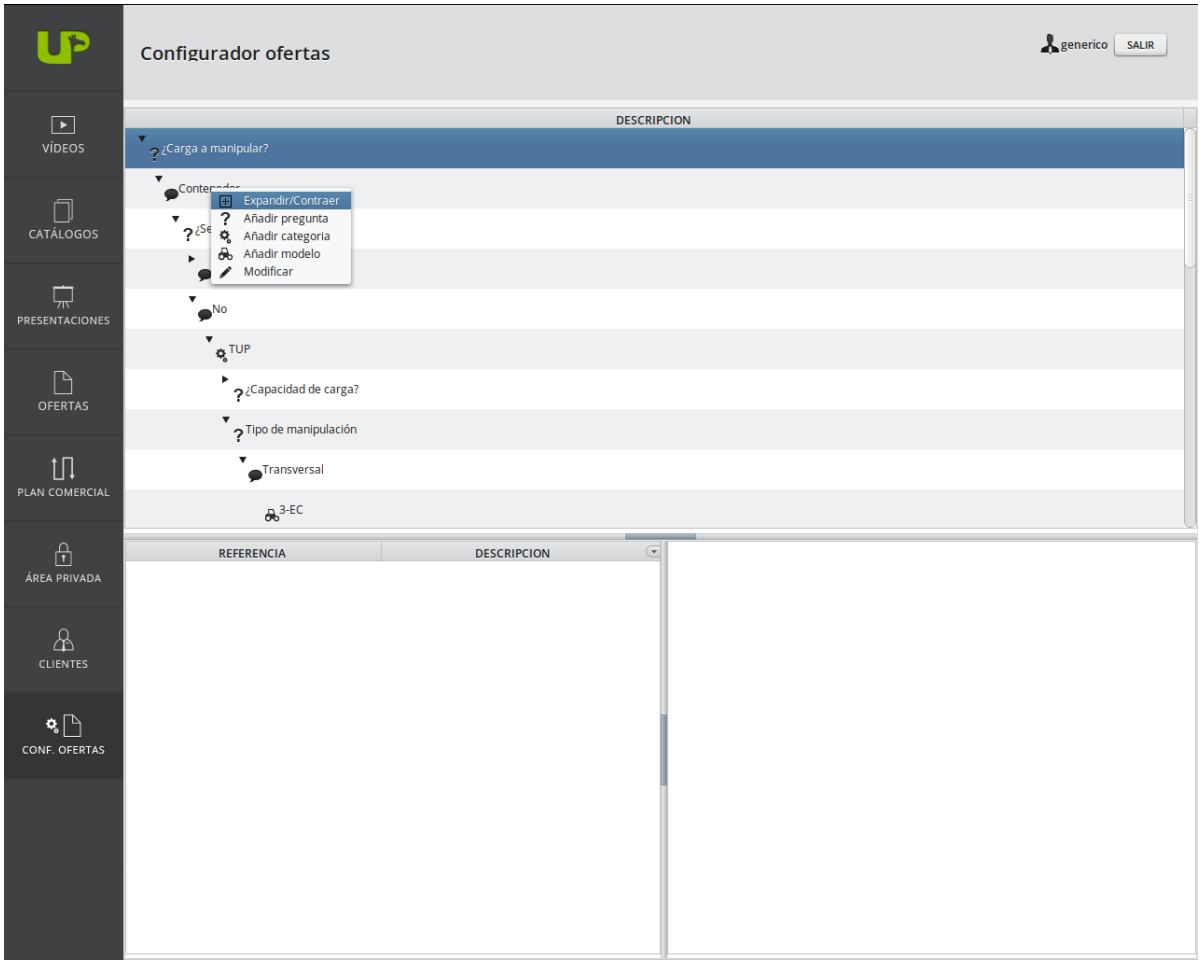


Figura 66. Mantenimiento Configurador de Producto de la Plataforma Web

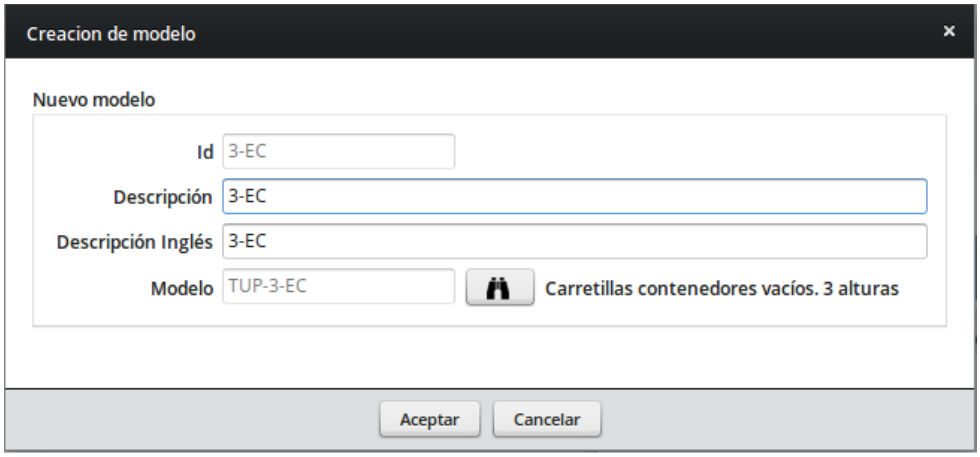


Figura 67. Ventana Modelo asociado a una Respuesta del Configurador de Producto de la Plataforma Web

ANEXO E: Diagrama Entidades y Relaciones

En la sección 3.4.3 Modelo de datos se mostró un diagrama de las entidades presentes en el sistema nombrándolas e indicando sus relaciones. En este anexo se pretende mostrar en más detalle las entidades del sistema. Inicialmente se tenían las siguientes:

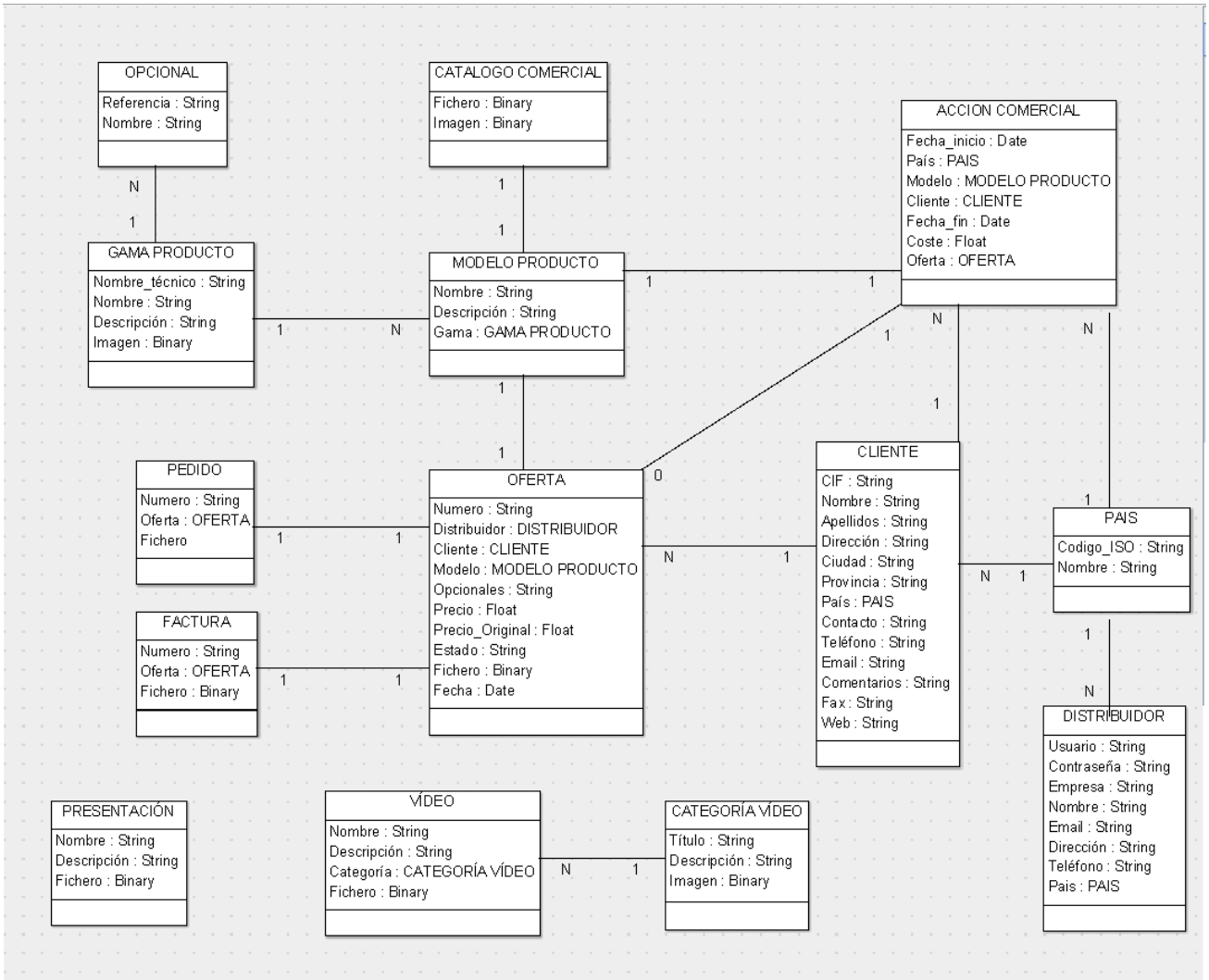


Figura 68. Diagrama de Entidades y Relaciones Inicial

A lo largo del proyecto se realizaron algunas modificaciones que hicieron que este diagrama variara un poco. Puede verse la desaparición de la entidad Acción Comercial ya que esta sección se eliminó, la aparición de una relación entre las Gamas de Producto y los Catálogos Comerciales y la posibilidad de que un Distribuidor realice actuaciones en diferentes países.

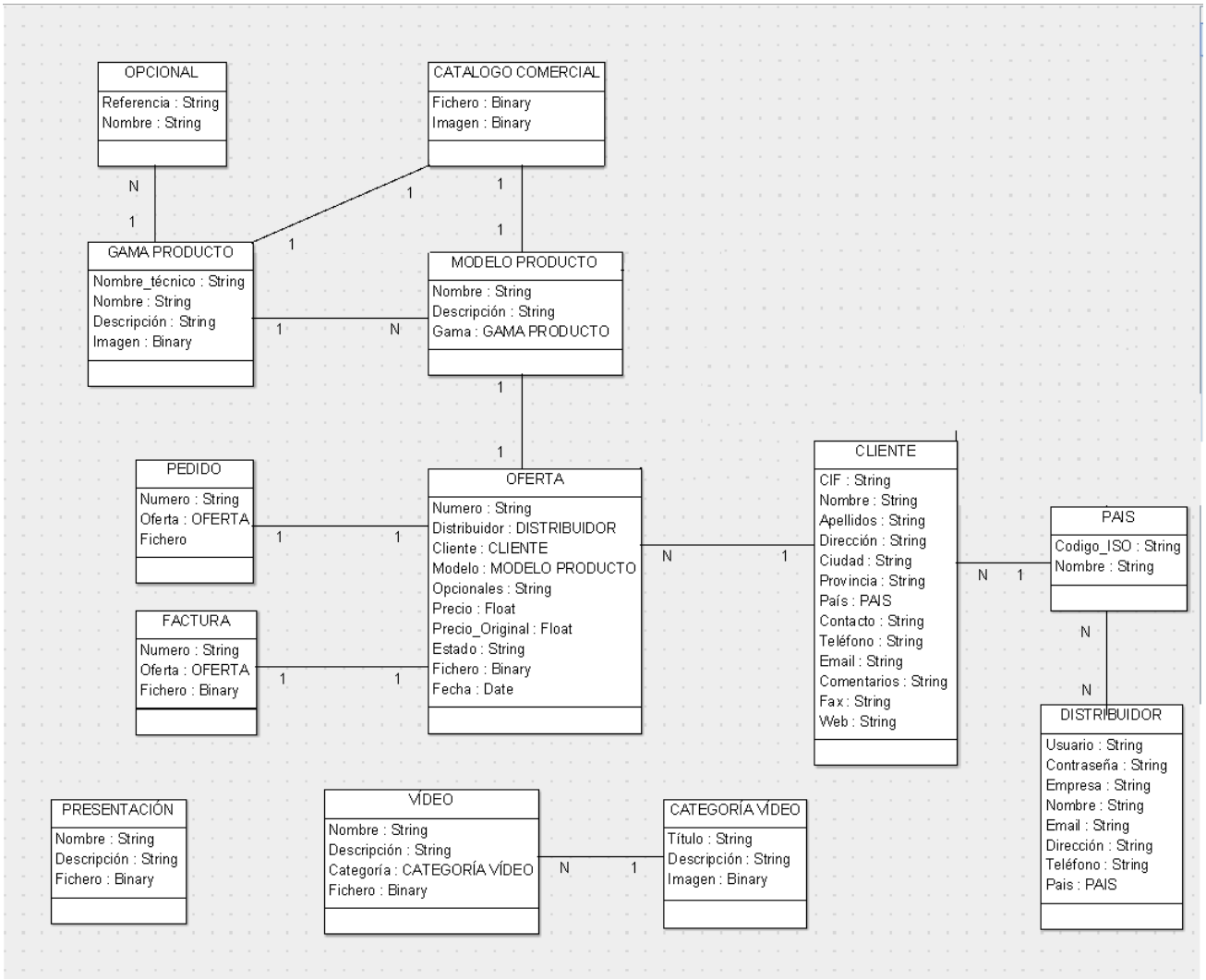


Figura 69. Diagrama de Entidades y Relaciones final

ANEXO F: Documentos generados desde la APP

Una de las funcionalidades que la aplicación debía tener era la posibilidad de generar documentos de las ofertas realizadas con el fin de poder enviarlas por correo a los clientes. En este anexo se muestran un ejemplo de cada uno de los documentos sobre una misma oferta. Hacer notar que es necesario que estos documentos se generen en los dos idiomas a fin de poder enviarlo en el idioma deseado.

OFERTA

En el documento generado de la oferta encontramos varias páginas. La primera de ellas es la portada del catálogo del modelo de producto de dicha oferta a la que se añade el número de oferta, el cliente para el que se realizó y la fecha de generación de la misma.

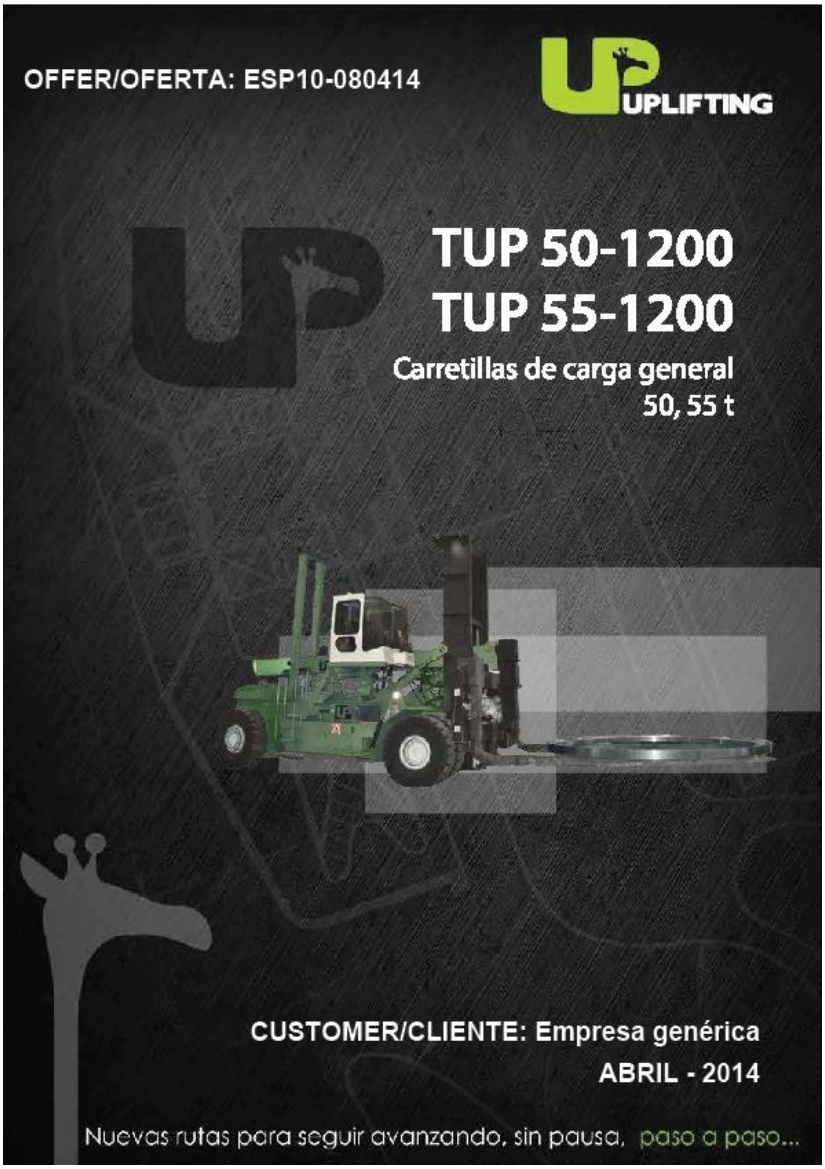


Figura 70. Portada de la Oferta Generada APP

La siguiente hoja es creada totalmente con información del modelo, el número de oferta y un índice en el que ver las diferentes secciones de las que se compone la oferta.

TUP-55-1200

OFFER/Nº OFERTA: ESP10-080414

ÍNDICE

CAPÍTULO 1.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA

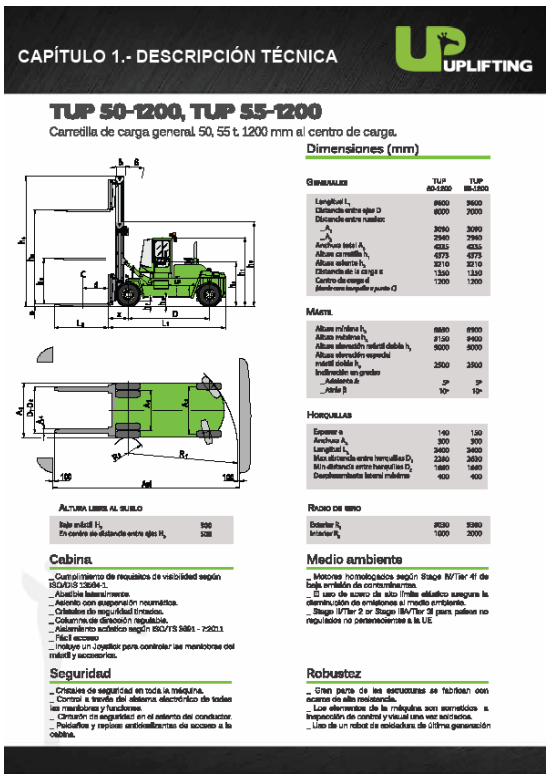
CAPÍTULO 2.- OFERTA ECONÓMICA

CAPÍTULO 3.- CERTIFICADOS DE CALIDAD

CAPÍTULO 4.- ANEXO FOTOGRÁFICO

Figura 71. Índice de la Oferta Generada APP

Las dos siguientes páginas corresponden a la Ficha técnica del catálogo comercial del modelo a las que se les añade un encabezado con el título de Descripción Técnica. Estas páginas siempre están situadas en la misma numeración en todos los catálogos.



CAPÍTULO 1.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA

UPLIFTING

TUP 50-1200, TUP 55-1200

Carretilla de carga general. 50, 55 t. 1200 mm al centro de carga.

Dimensiones (mm)

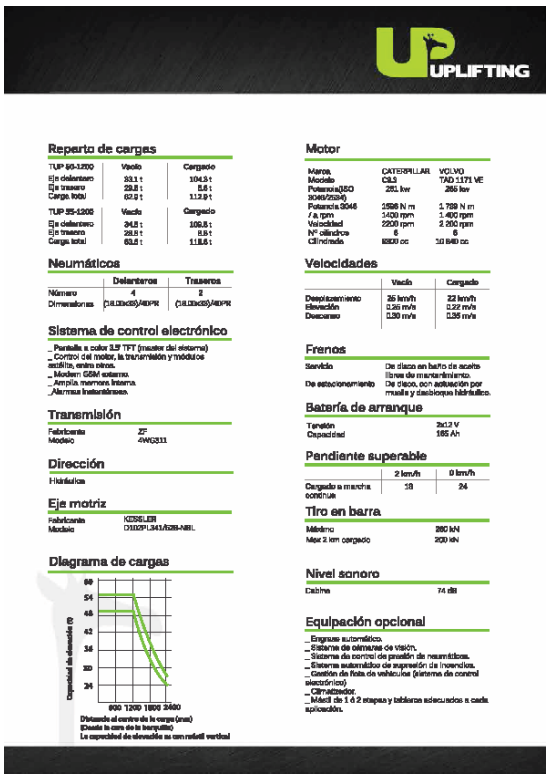
Cabina

Medio ambiente

Seguridad

Robustez

Figura 72. Ficha técnica 1 de la Oferta Generada APP



UPLIFTING

Reparto de cargas

Motor

Neumáticos

Velocidades

Sistema de control electrónico

Frenos

Batería de arranque

Transmisión

Dirección

Eje motriz

Pendiente superable

Tiro en barra

Diagrama de cargas

Nivel sonoro

Equipación opcional

Figura 73. Ficha técnica 2 de la Oferta Generada APP

A continuación se crea una página completamente nueva en la que aparecen todos los datos referentes a la oferta económica. Estos datos son los rellenados durante la generación de la oferta.

CAPÍTULO 2.- OFERTA ECONÓMICA

UPLIFTING

DATOS ECONÓMICOS

TUP-55-1200	TUP-55-1200	[redacted] €
TUP-OP-02	Engrase automático	[redacted] €
TUP-OP-03	Cámaras de visión	[redacted] €
TUP-OP-05	Extinción automática	[redacted] €
TUP-M01	DOBLE ESTÁNDAR	[redacted] €
TUP-M03	MÁSTIL 2 ETAPAS ESPECIAL	[redacted] €
TUP-OPM-03	ESPOLÓN GIRATORIO	[redacted] €
TUP-OPM-05	SPREADER FIJO 4O" FSUP 40-B	0 €
	Total/Unidad	[redacted] €

CANTIDAD = 1 TUP-55-1200

TOTAL = [redacted] **9 €**

Otras condiciones o comentarios:

- Se incluye el transporte hasta sus instalaciones peninsulares
- **OTROS DATOS DE INTERÉS:**
- **PLAZO:**
- **FORMA PAGO:**
- **GARANTIA:** 1 año o 2000 h. (lo que primero se cumpla)
- I.V.A. no incluido
- Validez de la oferta: 30 días

8 - ABRIL - 2014

TAP

Víctor Lasaosa

Figura 74. Datos económicos de la Oferta Generada APP

A las dos últimas secciones Certificados de Calidad y Anexo Fotográfico lo único que se hace es añadir el título a la primera página de cada uno que indica el comienzo de la sección. Los Certificados de Calidad son tomados de los ASSETS de la aplicación y el Anexo fotográfica son las últimas páginas del catálogo comercial.

CAPÍTULO 3.- CERTIFICADOS DE CALIDAD

UPLIFTING

Applus

CERTIFICATE

Number EC-7043/12

LGAI Technological Center, S.A.
certifies that the Quality Management System of the organization:

UP LIFTING VERTICAL, S.A.

Ronda de la Industria, Parcela 151
E-22006 HUESCA

For the following activities:

Desing, manufacture, selling and distribution and technical assistance for handling and elevation equipment for both civil and military use.

ENAC is in accordance with the requirements of the standard ISO 9001:2008

This certificate is valid until March 9, 2015
Cerdanyola del Vallès, March 9, 2012

General Director LGAI — Jordi Brufau Redondo

Technical Director of Accreditations — Miquel Sitjes Cabanes

This certificate shall be valid provided that all the conditions of the contract, of which it is a part, are fulfilled
LGAI Technological Center, S.A. Campus U.A.B., s/n, 08193 Bellaterra, Barcelona
Ed. 1

Figura 75. Certificado 1 de la Oferta Generada APP

MINISTERIO DE DEFENSA
MINISTRY OF DEFENCE

CERTIFICADO DEL SISTEMA DE LA CALIDAD
QUALITY SYSTEM CERTIFICATE

EXP Nº- 0745 / 00 / 12 / 01

La Dirección General de Armamento y Material (DGAM), del Ministerio de Defensa español certifica que una vez realizada la evaluación correspondiente por el Área de Inspecciones Industriales (AII), el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de
The Directorate General of Armament and Material (DGAM) of the Spanish Ministry of Defence certifies, once it has been performed the audit by Q.A. Department, the quality assurance system of the:

UP LIFTING VERTICAL, S.A.

es adecuado a la norma **PECAL/AQAP 2110** "Requisitos OTAN de Aseguramiento de la Calidad para el Diseño, Desarrollo y Producción" para:
*it is according to the standard **PECAL/AQAP 2110** "NATO Quality Assurance Requirements for Design, Development and Production" for:*

DISEÑO, FABRICACIÓN, SUMINISTRO, ASISTENCIA TÉCNICA Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE MANIPULACIÓN Y ELEVACIÓN.

DESIGN, MANUFACTURE, SUPPLY, TECHNICAL ASSISTANCE AND MAINTENANCE FOR HANDLING AND ELEVATION EQUIPMENT.

que se realizan en el establecimiento:
which is/are carried out in the establishment:

Polígono Industrial Sepes, Ronda de la Industria, Parcela 151. 22006 - HUESCA

Este Certificado es válido salvo suspensión o retirada notificada en tiempo por la DGAM hasta el **31 de marzo de 2015**
This Certificate is valid unless it is cancelled or withdrawn upon DGAM's written notification until March, 31st 2015.

Aprobado por
Approved by
El Director de Armamento y Material
The Director General of Armament and Material
Fdo: José Manuel García Sieiro

El Subdirector General de Inspección y Servicios Técnicos
Deputy General Director of Inspection and Technical Services
Fdo: Enrique Díez de Ulzurrun López

Figura 76. Certificado 2 de la Oferta Generada APP

Figura 77. Anexo fotográfico 1 de la Oferta Generada APP

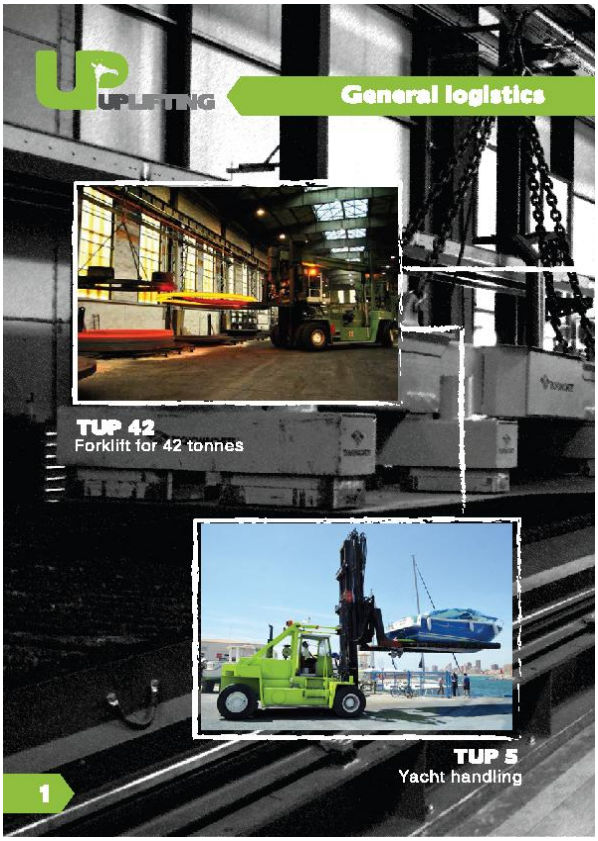


Figura 78. Anexo fotográfico 2 de la Oferta Generada APP

PEDIDO

El documento generado para el pedido contiene una única página que es muy similar a la página de Datos Económicos del documento de la Oferta. En este caso se añade quien es el emisor y la empresa proveedora, en este caso UP Lifting. Los datos del emisor son los rellenados en el primer paso de creación de una nueva oferta añadidos después de la primera presentación de la aplicación.

PEDIDO: ESP10-080414

UPLIFTING

EMISOR

- EMPRESA: TAP
- NOMBRE: Víctor Lasaosa
- FECHA: 8 - ABRIL - 2014
- DIRECCIÓN: Huesca
- TELÉFONO: 688976756

PROVEEDOR

- EMPRESA: UpLifting
- CIF: A22363733
- NOMBRE: Roberto Garzo
- DIRECCIÓN: Ronda de la industria, parcela 151 Polígono Industrial Sepes. 22006 Huesca (Spain)
- TELÉFONO: +34 974 229 832

DATOS ECONÓMICOS

TUP-55-1200	TUP-55-1200	€
TUP-OP-02	Engrase automático	€
TUP-OP-03	Cámaras de visión	€
TUP-OP-05	Extinción automática	€
TUP-M01	DOBLE ESTÁNDAR	€
TUP-M03	MÁSTIL 2 ETAPAS ESPECIAL	€
TUP-OPM-03	ESPOLÓN GIRATORIO	€
TUP-OPM-05	SPREADER FIJO 4O" FSUP 40-B	€
	Total/Unidad	€

CANTIDAD = 1 **TUP-55-1200**

TOTAL = €

CONDICIONES

- Se incluye el transporte hasta sus instalaciones
- **Otros datos de interés:**
- **Plazo de entrega:**
- **Forma de pago:**
- **Garantía:** 1 año o 2000 h. (lo que primero se cumpla)

Figura 79. Documento Generado del Pedido APP

FACTURA

Completamente similar al documento de pedido con la diferencia que aquí en vez del proveedor aparecen los datos del cliente.

FACTURA PROFORMA: ESP10-080414

UPLIFTING

EMISOR

- EMPRESA: TAP
- NOMBRE: Víctor Lasaosa
- FECHA: 8 - ABRIL - 2014
- DIRECCIÓN: Huesca
- TELÉFONO: 688976756

CLIENTE

- EMPRESA: Empresa genérica
- NOMBRE: Jorge
- DIRECCIÓN: Huesca
- TELÉFONO: 974 22 33 44

DATOS ECONÓMICOS

TUP-55-1200	TUP-55-1200
TUP-OP-02	Engrase automático
TUP-OP-03	Cámaras de visión
TUP-OP-05	Extinción automática
TUP-M01	DOBLE ESTÁNDAR
TUP-M03	MÁSTIL 2 ETAPAS ESPECIAL
TUP-OPM-03	ESPOLÓN GIRATORIO
TUP-OPM-05	SPREADER FIJO 4O" FSUP 40-B

CANTIDAD = 1 TUP-55-1200

TOTAL = [redacted] €

CONDICIONES

- Se incluye el transporte hasta sus instalaciones
- **Otros datos de interés:**
- **Plazo de entrega:**
- **Forma de pago:**
- **Garantía:** 1 año o 2000 h. (lo que primero se cumpla)
- I.V.A. no incluido

Figura 80. Documento Generado de la Factura APP

ANEXO G: Manual de ayuda de la APP

La aplicación móvil tenía una opción para visualizar un manual de ayuda. Este manual está pensado principalmente para los primeros usos de la aplicación. Pese a que es muy intuitiva, no se sabe el tipo de usuarios que va a tener, la habilidad de los mismos con las nuevas tecnologías. El manual se puede ver en todos los idiomas que dispone la aplicación, en este caso se muestran las páginas del manual en español.

Figura 81. Página 1 del Manual de Ayuda de la APP

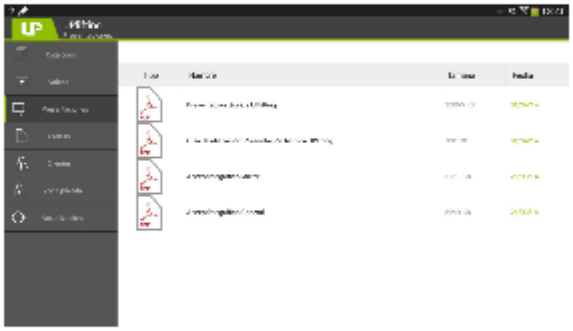
Figura 82. Página 2 del Manual de Ayuda de la APP

Figura 83. Página 3 del Manual de Ayuda de la APP

Figura 84. Página 4 del Manual de Ayuda de la APP

Presentaciones

En este apartado se encuentran presentaciones relacionadas con la compañía y sus productos.



Realizando una pulsación prolongada sobre una presentación permite seleccionarse el idioma la presentación.

4

Figura 85. Página 5 del Manual de Ayuda de la APP

Ofertas

Desde este menú podrá gestionar todas las operaciones relacionadas con las ofertas.

Submenú ofertas

Nueva oferta

Permite generar ofertas obteniendo un documento donde se establecen los detalles de dicha oferta y características del producto.

En primera instancia, a través de un configurador de ofertas, se obtendrá el modelo requerido según las necesidades del cliente. Posteriormente se seleccionarán las opciones que permitan personalizar el producto.

5

Figura 86. Página 6 del Manual de Ayuda de la APP

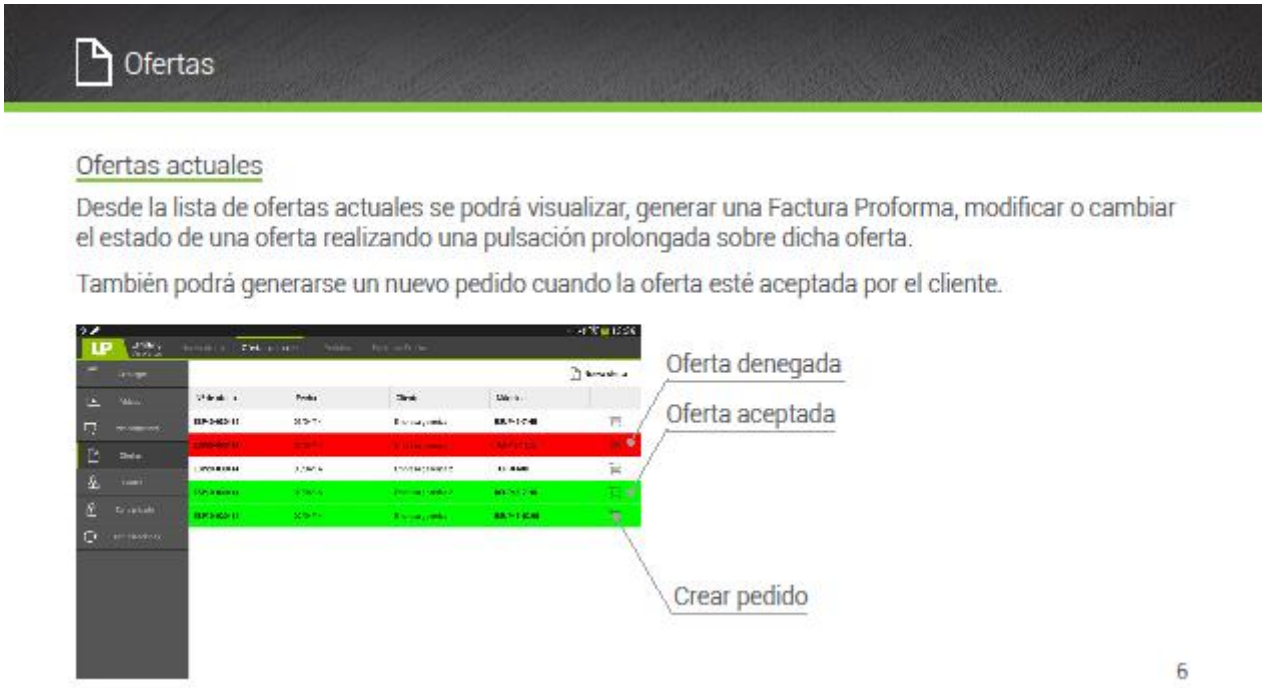


Figura 87. Página 7 del Manual de Ayuda de la APP

Figura 88. Página 8 del Manual de Ayuda de la APP

Figura 89. Página 9 del Manual de Ayuda de la APP

Figura 90. Página 10 del Manual de Ayuda de la APP

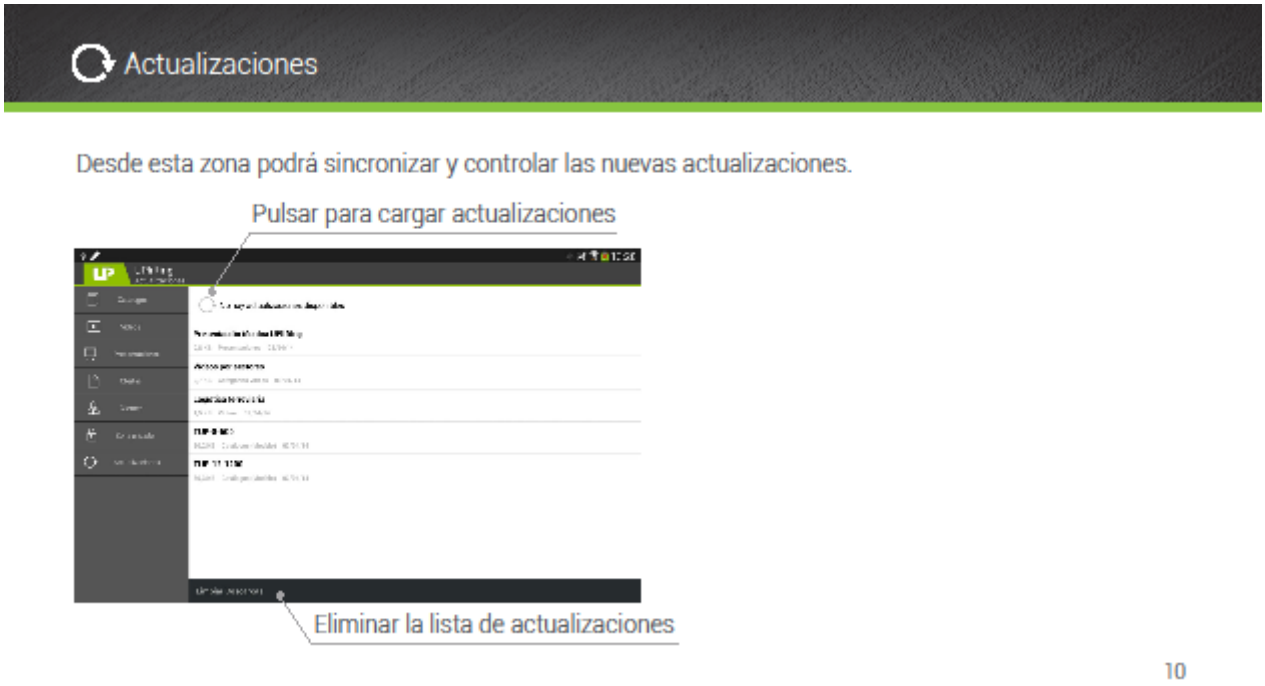


Figura 91. Página 11 del Manual de Ayuda de la APP

Figura 92. Página 12 del Manual de Ayuda de la APP