



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica
Universitat Politècnica de València

APLICACIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL INVENTARIO EN UN DPTO. DE INFORMÁTICA

Proyecto Final de Carrera

Ingeniería Técnica Superior de Informática de Gestión

Autor: Roberto Santamaría Chillarón

Director: Jose Luis Poza Lujan

05/07/2013

Resumen

El proyecto realizado es una clara demostración de cómo los sistemas de información pueden ayudar a llevar el control y gestionar los activos de una empresa. En nuestro caso nos hemos centrado en los activos de los que dispone un departamento de informática de una empresa cualquiera. Es un software diseñado para su uso tanto en el departamento de informática (gestión) como por otros departamentos, ya sea finanzas (control), dirección ejecutiva o cualquier otro. La clave del éxito será adecuar cada parte de la aplicación con la información necesaria para cada tipo de usuario que vaya a consultar.

Compararemos el software SGP² con otras opciones existentes en el mercado para después centrarnos en el análisis y desarrollo del proyecto. Un proceso detallado en las diferentes fases del diseño de la aplicación hacen que resulte sencillo para cualquier programador el desarrollo de la misma.

Palabras clave: inventario, gestión, integral, control, activo



Contenido

Introducción	11
Motivación	11
Objetivos	11
Concepto de la aplicación SGI2	12
Estudio de campo	13
¿Cómo está el mercado?	13
Resumen estudio de campo	19
Comparación cuantitativa	19
Comparación cualitativa	21
Software a medida	23
Qué es	23
Características	23
Beneficios	23
Estructura.....	24
Diseño de la aplicación	25
Especificación de requisitos.....	25
Introducción.....	25
Propósito	25
Ámbito.....	25
Referencias	26
Descripción general	26
Funciones	26
Características de los usuarios	26
Restricciones generales	27
Requisitos específicos	27
Interfaz del usuario	27
Interfaz hardware.....	27
Interfaz software	27
Requisitos de eficiencia	28



APLICACIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL INVENTARIO EN UN DPTO. DE INFORMÁTICA

Atributos	28
Análisis	29
Introducción	29
Diagrama casos de uso	29
Capa de persistencia	34
Capa de negocio	36
Diagramas de secuencia	36
Implementación	40
Acceso	40
Pantalla inicial	40
Listados	41
Mantenimiento	42
Usuarios	44
Delegaciones.....	44
Entregas y devoluciones	45
Implantación	46
¿Cómo instalar?	46
SQL SERVER.....	46
Excel	46
PDF Creator.....	46
Ejecutable SGI ²	46
Pruebas	47
Conclusiones.....	49
Aportaciones	49
Trabajo futuro.....	49
Anexo	50
Microsoft SQL Server.....	50
Microsoft .NET	50
Reports de Visual Studio	52
Bibliografía.....	55



Índice de ilustraciones:

Ilustración 1. Logotipo de la aplicación.....	12
Ilustración 2. Portada software CRM de la empresa Terrasoft.....	13
Ilustración 3. Logotipo de la empresa Axos Connect.....	14
Ilustración 4. Captura de pantalla del software info@hand.....	14
Ilustración 5. Captura de pantalla del software OK-Inventory.....	15
Ilustración 6. Captura de pantalla del software COCOACC.....	16
Ilustración 7. Captura de pantalla del software Lakeus Ware.....	17
Ilustración 8. Captura de pantalla del software NG 2013 ERP/CRM.....	18
Ilustración 9. Caso de uso - Nuevo dispositivo.....	30
Ilustración 10. Caso de uso - Modificar dispositivo.....	31
Ilustración 11. Caso de uso - Entregar dispositivo a usuario.....	32
Ilustración 12. Caso de uso - Devolución de dispositivo por parte del usuario.....	33
Ilustración 13. Diagrama E/R.....	34
Ilustración 14. Diagrama de secuencia - Nuevo usuario.....	37
Ilustración 15. Diagrama de secuencia - Asignar teléfono a usuario.....	38
Ilustración 16. Diagrama de secuencia - Nuevo dispositivo.....	39
Ilustración 17. Pantalla de login.....	40
Ilustración 18. Pantalla inicial de acceso a menús.....	40
Ilustración 19. Listados de dispositivos.....	41
Ilustración 20. Nuevo dispositivo.....	42
Ilustración 21. Nuevo usuario.....	43
Ilustración 22. Modificar dispositivo.....	43
Ilustración 23. Usuarios.....	44
Ilustración 24. Delegaciones.....	44
Ilustración 25. Entrega de material.....	45
Ilustración 26. Detalle menú "Reporting" de Microsoft Visual Studio 2010.....	52
Ilustración 27. Report de entrega de material.....	53
Ilustración 28. Report de devolución de material.....	54

Índice de tablas:

Tabla 1. Comparativa objetiva del software estudiado.....	19
Tabla 2. Comparativa cualitativa del software estudiado.....	21
Tabla 3. Ampliación detallada caso de uso "Nuevo Dispositivo"	30
Tabla 4. Ampliación detallada caso de uso "Modificar dispositivo"	31
Tabla 5. Ampliación detallada caso de uso "Entregar dispositivo a usuario"	32
Tabla 6. Ampliación detallada caso de uso "Devolución de dispositivo"	33

Introducción

Motivación

Durante mi experiencia laboral he detectado la necesidad por parte de las empresas de controlar todo lo que puede suponer un gasto económico en lo que se refiere a los equipos informáticos y de telefonía. Entonces, surge la idea de crear una aplicación para tener un control centralizado, para, así, evitar comprar material del que ya disponemos. Además de saber en cada momento cuáles son los equipos que está utilizando cualquier empleado de la empresa. Hasta entonces toda esta información se había manejado mediante hojas de cálculo, con lo que las diferentes versiones que se manejan pueden llegar a ser la causa de que la información pueda ser errónea.

Para centralizar la información, he decidido utilizar un SGBD¹ de SQL², extendido en la mayoría de las empresas. La aplicación en cuestión se ejecutará en terminal remoto (instalada en un servidor), conectándose a dicha base de datos. De esta forma cualquier usuario de una empresa, puede en cualquier momento saber el material del que disponemos.

Objetivos

Con la elaboración de este documento pretendemos alcanzar los siguientes objetivos:

- Definir el concepto de la aplicación para gestión integral del inventario.
- Establecer criterios y efectuar recomendaciones sobre la elección del software SGI² frente a otras opciones del mercado.
- Determinar los contenidos que tiene el software creado.
- Proporcionar nociones sobre el funcionamiento de la aplicación.

El proyecto está indicado para llevar el control de equipos informáticos y telefonía, así como de saber en cualquier momento que usuario lo está utilizando, pudiendo incluir nuevos dispositivos o reasignarlos a cualquier otro usuario o departamento.

Tenemos como objetivo cubrir las necesidades de control por parte de altos mandos e intermedios de las empresas, además de que todos los usuarios de las mismas tengan acceso a los listados de telefonía y los datos de las diferentes delegaciones (acceso universal).

Por otra parte, sólo un grupo de usuarios (con permisos especiales) podrán tener acceso, tanto a modificación de datos, como a gestionar la asignación de dispositivos. De la misma forma que, en el caso de causar una persona baja en la empresa, se le debe retirar el dispositivo a ese usuario y pasarlo a stock o asignar a otro usuario.

¹ Sistema gestor de base de datos.

² Recomendado Microsoft SQL Server 2008 o posterior.



Concepto de la aplicación *SGI*²

El software de Gestión Integral de Inventario es una aplicación que ayuda a la empresa a controlar y cuantificar los equipos informáticos y de telefonía que tiene, además de saber qué empleado lo tiene asignado.

La aplicación ofrece una serie de listados donde muestra el estado de los equipos, así como la posibilidad de asignar un equipo a un empleado, además de modificar las asignaciones o eliminar una asignación o equipo. Además adjuntaremos un reporte de entrega o devolución de material para que quede archivado por escrito.

Entre los objetivos que persigue la aplicación:

- Ofrecer una interfaz sencilla de uso para los diferentes perfiles de usuario (perfil de usuario estándar y perfil con privilegios).
- Facilitar a las empresas el control del material del que disponen gracias a la centralización de la información en una base de datos.
- Mejorar y optimizar el proceso de compra de equipos, ya que podemos evitar compras innecesarias al saber qué equipos tenemos y dónde los tenemos (almacenado, en uso, de baja, en histórico...).
- Optimizar la obtención de datos para informes de resultados, ya que sólo tenemos una fuente información y no varias (diferentes versiones en documentos de todo tipo, como Excel, csv...).



Ilustración 1. Logotipo de la aplicación.

Estudio de campo

¿Cómo está el mercado?

Existen muchos programas de Gestión Integral, así como los hay también de gestión de almacenes o gestión de stock. Compararemos diferentes opciones que nos ofrece el mercado y analizaremos ventajas e inconvenientes de las diferentes opciones.

Por un lado tenemos a grandes empresas, que entre sus múltiples aplicaciones, incluyen alguna de gestión de inventario, stock o similar. Veremos tres ejemplos de estas empresas que no se especializan en la gestión de stock pero sí tienen en su catálogo alguna aplicación o módulo integrable a sus sistemas de gestión integral.

Por otro lado tenemos software algo más personalizado, de empresas pequeñas o, como es el caso de nuestro SGI², de desarrolladores particulares o grupos pequeños de personas que trabajan en el proyecto. Analizaremos varias opciones de entre muchas propuestas que podemos encontrar.

Empezaremos por el software de grandes empresas, primero analizaremos el software de [Terrasoft](#)³, orientado más a la gestión de clientes, análisis de procesos, gestión de campañas y otros, en definitiva, una herramienta diseñada directamente para generar beneficio mediante las ventas a clientes. Dividida en varios módulos trata el inventario y el stock como una herramienta comercial. Comprándolo con SGI², que no es un software de ventas, diremos que se deja muchos aspectos sin controlar y que no es un software que sirva a la empresa para saber los medios que tiene, sino, lo que quiere vender. En nuestro caso, SGI², lo que pretende es controlar los medios de los que dispone y quien los está utilizando, además de otras muchas opciones. Un aspecto a destacar es el elevado coste de las licencias de Terrasoft, ya sean licencias de alquiler o compras por volumen.



Ilustración 2. Portada software CRM de la empresa Terrasoft.

En segundo lugar, del proveedor de soluciones [SAP](#) encontramos el Gestor de Almacenes, un buen optimizador de los procesos de entrada y salida. Los principales problemas de las herramientas de SAP son el alto coste económico y la gran dificultad para adaptar exactamente la aplicación escogida a nuestro negocio, se requieren de cursos de formación para aprender a usar las aplicaciones de SAP. Además, la escasa personalización del software hace inviable la implantación en un sistema tan definido como tiene SGI².

³ Terrasoft. Versión Terrasoft XRM.

Otra opción es la de Axos Connect (www.axosconnect.net)⁴, aplicación modular que incluye una parte de control de stocks, facturación, gestión de artículos, ciclo de ventas, ciclo de compras y almacén. A priori parece una buena aplicación aunque descartamos el interés en el momento en que para cualquier cambio o ampliación debemos incorporar módulos nuevos. Todo ello lleva un sobrecoste añadido al coste inicial, que ya era alto, lo que nos lleva a descartar una posible elección de este software respecto de SGI². Además, no trata en el módulo de gestión de stock el tema de los usuarios, es un software diseñado para las ventas, con lo que habría que personalizarlo y no sabemos lo que podría llegar a costar.



Ilustración 3. Logotipo de la empresa Axos Connect.

Por último, he querido analizar la solución info@hand⁵, orientada a las ventas y con control de entrada y salida de mercancías. Software demasiado complejo y costoso que no cubre las necesidades de control de usuarios que cubre SGI².

Received #	Subject	Supplier	Date Received	Status	PO Number	User
2009-1	Canon 40D Digital SLR Camera	Canon Inc.	2008-04-01	Received	2009-1	admin
2009-2	Brother MFC-9840CDW	Brother International	2009-02-16	Received	2009-2	admin
2009-3	Canon 40D Digital SLR Camera	Canon Inc.	2008-04-27	Received	2009-3	admin
2009-4	Canon 40D Digital SLR Camera	Canon Inc.	2008-03-28	Received	2009-4	admin
2009-5	info@hand Application Server (Mid-Size)	The Long Reach Corporation	2008-03-29	Received	2009-5	admin
2009-6	Canon 40D Digital SLR Camera	Canon Inc.	2009-02-04	Received	2009-6	admin
2009-7	info@hand 5 User On Premise License	The Long Reach Corporation	2009-02-22	Received	2009-7	admin
2009-8	info@hand Customer Portal and eStore	The Long Reach Corporation	2008-06-27	Received	2009-8	admin
2009-9	Brother MFC-9840CDW	Brother International	2008-03-08	Received	2009-9	admin
2009-10	info@hand Customer Portal and eStore	The Long Reach Corporation	2008-06-16	Received	2009-10	admin

Ilustración 4. Captura de pantalla del software info@hand.

Una vez hecho el análisis de diferentes soluciones comerciales de grandes fabricantes, obtenemos una serie de conclusiones respecto a la comparativa de dichas soluciones con el software desarrollado SGI².

⁴ Axos Connect, módulo “Logistics”.

⁵ info@hand versión 5.3.

Los dos principales problemas de las soluciones comerciales de grandes fabricantes, son el alto coste económico inicial por un lado, y por otro, los diferentes problemas de uso que puedan surgir debido a que las aplicaciones no han sido diseñadas en exclusiva para el control que buscamos desde SGI², hay que personalizar muchas cosas: el control de usuarios, tener en cuenta si la empresa tiene diferentes delegaciones, control de dispositivos por una lado, y de números de teléfono por otro, gestión de permisos, listados, gestión de entrega y devolución de material, etc. Aunque el principal problema radica en adaptar software orientado a las ventas a extraer de él un rendimiento orientado al control propio de la empresa, sin ánimo de buscar beneficios económicos mediante ventas.

A continuación analizaremos una serie de opciones que nos ofrecen pequeñas empresas, desarrolladores individuales o grupos pequeños de personas que trabajan en un proyecto.

Primero analizaremos [OK-Inventory](#)⁶, es una sencilla herramienta de gestión de almacenes que permite gestionar varios de ellos. Dirigida a controlar la entrada y salida de producto, así como el control financiero de las operaciones de almacén. Se pueden personalizar algunos aspectos, aunque en ningún caso cubre las necesidades de control de usuarios que planteamos en SGI². Un aspecto muy negativo es que sólo un usuario puede realizar las gestiones del almacén, no se puede tener varios usuarios con diferentes permisos.

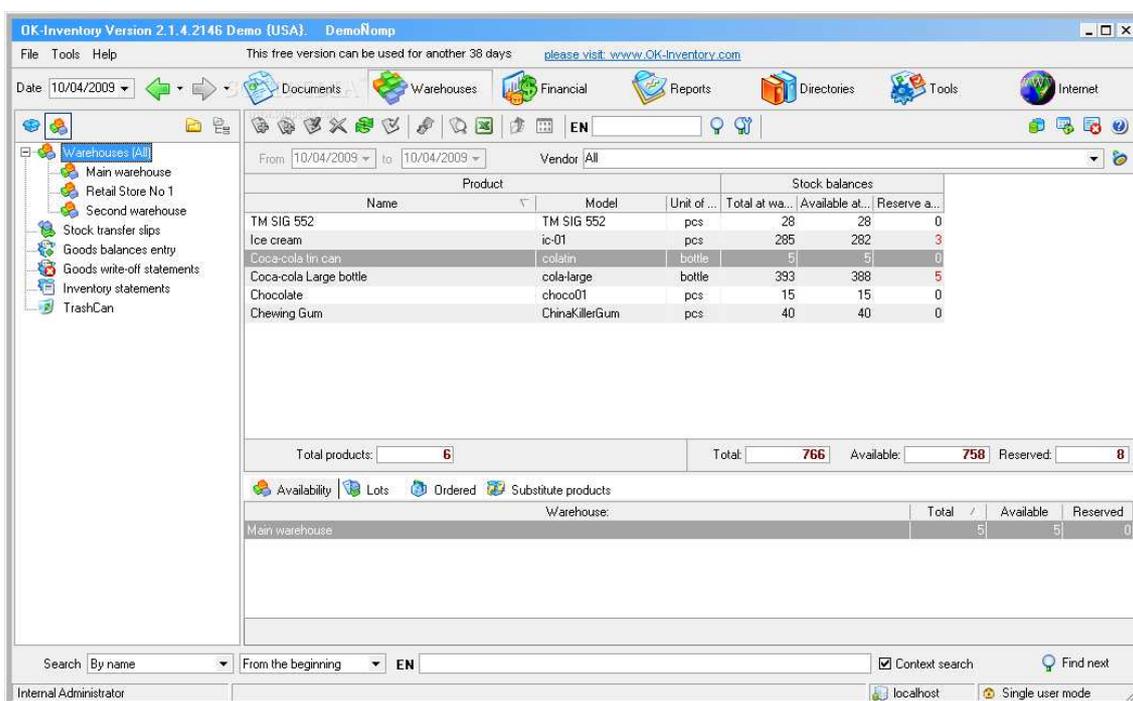


Ilustración 5. Captura de pantalla del software OK-Inventory.

⁶ OK-Inventory versión 2.1.4.

APLICACIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL INVENTARIO EN UN DPTO. DE INFORMÁTICA

Ahora veremos otro un poco más completo, se trata de [COCOACC⁷](#), es una solución de gestión de inventario diseñada para empresas medianas y grandes. Puede manejar bases de datos de producto grandes y cuenta con múltiples detalles como lotes, número de serie, fecha del ensamblado y método de costo. El programa puede manejar también pedidos, compras, nóminas e incluso las tareas de administración de proyectos. La información se almacena en una base de datos de SQL Server y puedes crear varias bases de datos para todas tus actividades. El alto coste de la licencia y la nula gestión de usuarios respecto de los elementos del inventario hacen de este buen producto una aplicación incompleta para cumplir los objetivos marcados por SGI².

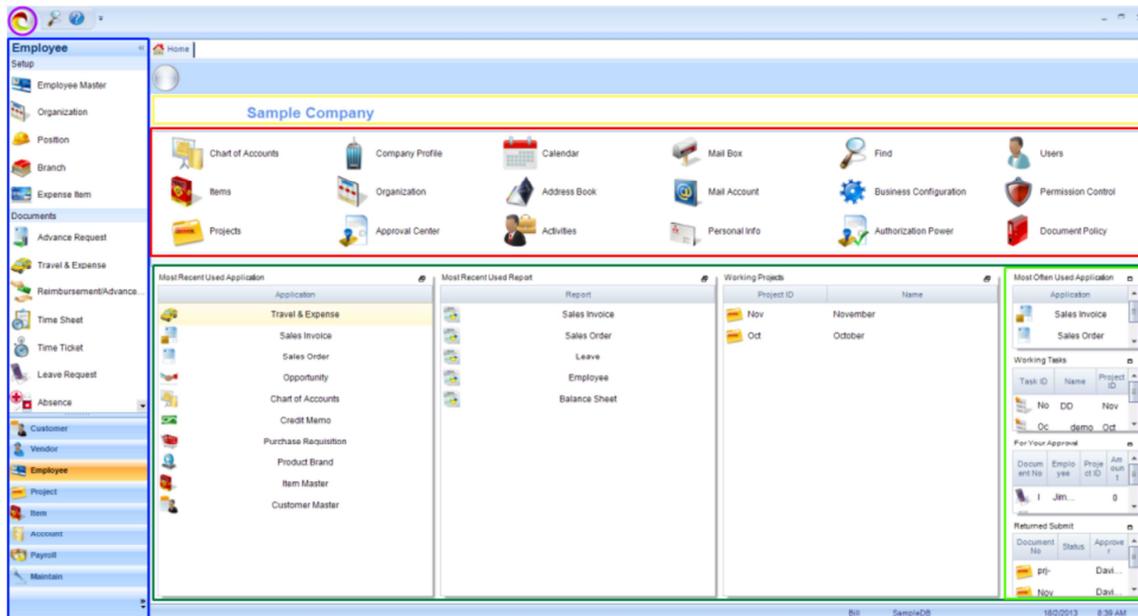


Ilustración 6. Captura de pantalla del software COCOACC.

Otra opción es [LakeusWare⁸](#), diseñado para ayudar a gestionar elementos de varios almacenes. Se puede crear una base de datos con productos, clientes y proveedores, además de generar informes de facturas, recibos y almacén. Se puede configurar alarmas para determinada cantidad de producto. Otro software diseñado para la gestión de ventas que no cumple con muchos requisitos que pedimos en el software SGI² que vamos a diseñar.

⁷ COCOACC versión 1.0.

⁸ Lakeus Ware versión 1.10.3.

Itemcode	Description	Unit	In warehouse	Ordered	GST %	Purchase price \$	Sales price \$	Warehouse value (Purchase) \$	Warehouse value (Sales) \$
A12345	Bolt	pcs	200	0	19.00	0.50	0.60	100.00	120.00
A12346	Screw	pcs	1	300	19.00	1.20	1.50	1.20	1.50
A12347	Screw	pcs	450	0	19.00	1.80	2.00	810.00	900.00
B12345	Side list	inch	400	0	19.00	1.10	1.20	440.00	480.00
C12345	Wheel	pcs	20	0	19.00	10.00	15.00	200.00	300.00
D12345	Pin	pkg	155	0	19.00	3.80	4.20	589.00	651.00

Ilustración 7. Captura de pantalla del software Lakeus Ware

Por último veremos NG 2013 ERP/CRM⁹, de [NEXXIASOFT](#). El objetivo de la aplicación es centralizar todos los aspectos del negocio a través de módulos: ventas, compras, logística y almacenamiento, gestión comercial y marketing, contabilidad, personal...

Se administra a partir de una base de datos con formularios y una serie de formularios, además de poder realizar búsquedas mediante filtros. Dispone de estadísticas y la posibilidad de generar informes y guardarlos en varios formatos (además de poder imprimir). La dificultad de hacer cambios en la base de datos lo convierte en un software incompleto, ya que no podríamos hacer ningún cambio en la definición de los elementos del inventario.

⁹ NG ERP/CRM de Nexiasoft, versión 2013.3.4704.

APLICACIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL INVENTARIO EN UN DPTO. DE INFORMÁTICA

Artículo [M1 - Material 1 - Marca 3]

➕ Añadir
↩ Cancelar
✖ Borrar
💾 Guardar
⚙ Opciones
🌐 Traducciones
📄 Documentos
🖨 Imprimir
🏠 Salir

General | Stocks | Logística | Otros

Datos generales

Nombre: Material 1

Referencia: M1

Activo: **Controlar stock:**

Clasificación

Tipo artículo: Material

Marca: Marca 3

Familia: Familia 2B

Unidades: Unidad

Precios

Tipo I.V.A.: Normal

Precio coste: 7,00

Precio venta: 12,00

P.V.P.: 14,52

Resumen stocks:

Stock: 58,00

Disponible: 58,00

Precios tarifas | Proveedores | Especificaciones | Observaciones

	Proveedor	Referencia proveedor	Proveedor habitual	Precio compra	% Dto. artículo	% Dto. general	Precio neto	% Margen sobre coste	Fecha act. tarifa	Cd
➕	SUFEDVUS, SL		<input type="checkbox"/>	7,25		0,00	7,25		09/02/2011	
✖	SAHOTSATE, SA		<input type="checkbox"/>	7,50		0,00	7,50		21/02/2011	
📄	MUDIMDRF, SL		<input checked="" type="checkbox"/>	7,00		0,00	7,00		25/02/2011	

Id. 1

Ilustración 8. Captura de pantalla del software NG 2013 ERP/CRM.

Resumen estudio de campo

A continuación resumiremos el trabajo de investigación realizado en dos tablas en las que mostramos las ventajas e inconvenientes de cada software estudiado. En la primera de ellas veremos diferencias cuantitativas entre las diferentes aplicaciones, todo ello basado en los datos obtenidos de los fabricantes o desarrolladores. En la segunda haremos una valoración subjetiva de los componentes y funcionalidades de las aplicaciones estudiadas. Valoraremos las ventajas competitivas de cada software tras haberlo instalado y probado.

Comparación cuantitativa

En la primera tabla queremos mostrar una serie de características diferenciadoras entre los productos estudiados. Todas estas características vienen indicadas por las especificaciones del fabricante. En primer lugar tenemos el precio de venta, ya sea por un número determinado de estas o por el software completo. Después tenemos la base de datos, la forma con la cual almacenaremos la información. Otra columna importante es la presentación de informes, ya sean de acciones realizadas, de operaciones de manipulación o estadísticos. Además tenemos la opción de exportar los datos a múltiples plataformas (xls, csv...). Por último mostramos si la aplicación es modificable, si se pueden hacer cambios en el producto final software.

Tabla 1. Comparativa objetiva del software estudiado.

SOFTWARE	PRECIO	BASE DE DATOS	PRESENTACIÓN DE INFORMES	EXPORTACIÓN DE DATOS	MODIFICABLE
Terrasoft	304,00 € (+50 licencias)	Microsoft SQL Server 2000/2005, Microsoft SQL Server Express 2005, Oracle 9i/10i, Oracle Express o Firebird	Sí	Sí	Sí
SAP	> 1000 €	SQL y propia	Sí	Sí	Sí
Axos Connect	20 €/mes + 9 € por usuario	Propia	Sí	Sí	No
info@hand	1335 € primer año, 285 € segundo año y sucesivos (5 licencias)	Propia	Sí	Sí	No
OK-Inventory	150 €	Propia	Sí	Sí	No
COCOACC	187 €	SQL Server 2005 (incluido)	Sí	No	No
LakeusWare	39 €	Propia		No	No
NG 2013 ERP/CRM	0 € (con muchas limitaciones)	Propia, compatible con SQL Server 2008 y SQL 2005	Sí	Sí	No
SGI ²	0 €	SQL Server 2008	Sí	Sí	Sí

Como podemos ver en la tabla, existen diferencias sustanciales entre los productos estudiados. Por un lado tenemos los productos de grandes fabricantes que ofrecen el software en un paquete de gestión integral o como módulo agregable de otro paquete superior, y por otro las aplicaciones de pequeñas empresas e incluso de particulares. Este aspecto va a influir, sobretodo, en el precio y en que se pueda modificar la aplicación. Contra más grande es el fabricante y mejor posicionado está en el mercado mayor es el precio, hay que tener en cuenta también el tipo de licencia, ya sea por el producto entero o licencias por usuario.

En cuanto a los datos, hay que destacar que todos los que usan bases de datos externas se han adaptado a los formatos de SQL, de esta forma, se puede trabajar también de forma externa con los datos (análisis, copias de seguridad, etc.), decir que cualquier cambio en base de datos puede afectar al funcionamiento de la aplicación (claves primarias, secundarias, nombres de los campos, etc.), así que se debe tener mucho cuidado al trabajar directamente sobre la base de datos.

En cuanto a la presentación de los datos (informes) todos ellos tienen la posibilidad de hacerlo, algunos en forma de estadísticas, otros presentan informes de operaciones (entrada/salida), incluso algunos incluyen la posibilidad de personalizar los informes, estos últimos sólo disponible en los más caros.

Para la exportación de datos tenemos menos problemas, ya que en muchos de ellos los tenemos en SQL y podemos trabajar directamente sobre esa plataforma, aunque la aplicación nos permite en la mayoría de los casos exportar los datos a formatos de otras plataformas (xls, csv, etc.).

Por último y de lo más importante, la personalización del software, únicamente los más caros y los desarrollados a medida permiten que el fabricante o un programador especialista modifiquen partes de la aplicación o añada nuevos módulos. Este es un aspecto muy tenido en cuenta por los usuarios finales (empresas) ya que en muchos casos el software no se adapta completamente a las necesidades y es necesario adaptarlo a las especificaciones del cliente. En este caso habría que valorar tanto si el software acepta modificaciones como el precio de las mismas, no es lo mismo que estos cambios los haga el fabricante que si los cambios los tiene que hacer la empresa que compra el producto, en este caso se tendría que contratar un programador con conocimientos suficientes en la plataforma de desarrollo a utilizar. Los dos casos permiten obtener un producto final totalmente adaptado a las necesidades del comprador. Simplemente habría que valorar, en caso de querer hacer modificaciones en el software, el coste, tanto en tiempo como económico de la personalización, además de valorar si las características cualitativas (rapidez, seguridad, potencia, etc.) de la aplicación de ven afectadas.

Comparación cualitativa

En la siguiente tabla mostramos una serie de características que nos pueden ayudar a decidir finalmente si un software es mejor que otro. En este caso se ha querido comparar varios aspectos de las aplicaciones una vez instaladas y probadas. En primer lugar veremos la rapidez, tanto de funcionamiento como de respuesta respecto a manipulación de datos. En segundo lugar tenemos facilidad de uso, apreciable en los primeros minutos de uso. Después estudiamos el aspecto y la usabilidad, fundamental la opinión de los usuarios finales sobre estas características. Uno de los aspectos más importantes es la seguridad de los datos, tanto la persistencia como el acceso a los mismos. Por último veremos la potencia de programa, es decir, funcionalidades de los programas que van a servir para que la empresa obtenga beneficios del uso de la aplicación, ya sean económicos o de organización. Veremos cómo nos ayudan las aplicaciones para mejorar la empresa.

Tabla 2. Comparativa cualitativa del software estudiado.

SOFTWARE	RAPIDEZ	FACILIDAD DE USO	ASPECTO MODERNO/ AMIGABLE	USABILIDAD	SEGURIDAD DE DATOS	POTENCIA
Terrasoft	Baja	Baja	Medio	Media	Alta	Media
SAP	*	*	*	*	*	*
Axos Connect	Media	Baja	Medio-alto	Poca	Alta	Media
info@hand	Baja	Baja	Medio-alto	Poca	Alta	Media
OK-Inventory	Media	Media	Medio	Media	Baja	Media
COCOACC	Baja	Media	Medio-alto	Poca	Baja	Media
LakeusWare	Media	Media	Bajo	Suficiente	Baja	Media
NG 2013 ERP/CRM	Media	Baja	Medio	Suficiente	Baja	Alta
SIG ²	Alta	Alta	Alto	Alta	Alta	Alta

* Debido a la dificultad para conseguir una versión de prueba de SAP no ha podido ser instalada y probada. Tendríamos que valorarla por las especificaciones del fabricante únicamente.

En esta ocasión valoramos diferentes características una vez hemos instalado el software. Estas conclusiones se sacan una vez se ha probado cada aplicación haciendo las mismas operaciones (añadir datos nuevos, navegación por ventanas, manipulación de datos, etc.).

Mientras que en la comparación cuantitativa veíamos grandes diferencias entre los productos desarrollados por grandes empresas y los demás, en la comparación cualitativa vemos como esas diferencias no se corresponden con quien sea el desarrollador o el precio de la aplicación.

En cuanto a rapidez debemos decir que no hay muchas diferencias ya que la mayoría de ellas se apoyan en una base de datos de SQL y es el mismo el que gestiona las transacciones, aunque sí que es cierto que las aplicaciones más grandes se nota que las consultas y a la base de datos son más complejas, tienen un tiempo de respuesta mayor.

Veamos ahora toda la parte que tiene que ver con la interfaz, tanto el aspecto como la usabilidad y el manejo. Nos encontramos ante un caso muy diverso, muy dependiente de si han actualizado la versión recientemente o tras crear la aplicación no han cambiado la interfaz, los fabricantes únicamente han hecho cambios en la funcionalidad. En cuanto a uso y manejo, casi todos ellos han optado por un menú a base de botones en la parte superior, acompañado (no siempre) por un árbol de selección en la izquierda. Parece que éstos sean los más intuitivos y más sencillos de utilizar, además la existencia de un menú de estilo clásico en la parte superior complementa el resto de acciones disponibles en las aplicaciones.

Pasamos ahora a analizar la seguridad de los datos. En este caso, los grandes fabricantes parece que han hecho un esfuerzo mayor en este aspecto, datos más y mejor protegidos con ellos, dificultando el acceso desde el exterior. En el caso de SGI² los datos también se encuentran protegidos, así como el acceso a la base de datos de forma externa. En este aspecto cabe destacar, que en el caso de SGI² se puede almacenar la base de datos en un servidor externo, de forma que la máquina en la que esté instalado el SQL pueda funcionar de forma autónoma y así gestionar la seguridad y las copias de *backup*¹⁰ por su cuenta. Al externalizar el servicio de base de datos nos aseguramos mayor seguridad que en máquinas locales, ya que estas son más vulnerables que servidores específicos de bases de datos.

Por último veremos la potencia del programa, es decir, de qué forma se van a beneficiar las empresas de las aplicaciones, mejoras que las organizaciones pueden obtener a partir de su uso. La potencia no es un problema de cuánta información puede ser analizada ni de cómo obtenerla, lo que buscamos es sacar el mayor beneficio económico o de organización a las empresas. Coincidiendo que la mayoría están ideados y diseñados con el objetivo de optimizar las ventas, hay que destacar una característica de SGI² que la diferencia de todos los demás, tiene una gestión especial de los usuarios y dispositivos que los relaciona, de esta manera, en todo momento podemos saber el usuario al que le han entregado un ordenador portátil o un teléfono y desde cuando lo tiene. SGI² es el único de ellos que no ha sido diseñado en su totalidad para extraer beneficios económicos a partir de las ventas, ya que no tiene gestión de las mismas, el beneficio que va a extraer la empresa al utilizar SGI² va a ser en cuanto a organización y localización de dispositivos, de esta forma lo que vamos a evitar es comprar material del que ya disponíamos con el ahorro económico que esto supone. Como tenemos los informes de entrega y devolución sabemos el stock del que disponemos (todo lo que no esté asignado a ningún usuario, departamento o delegación). Además de no hacer gastos innecesarios, tenemos en todo momento el material controlado (donde está y quién lo tiene).

¹⁰ Copias de seguridad.

Software a medida

Qué es

El software a medida, es aquel que se diseña a la medida del usuario, de la empresa y de su forma de trabajar. Es decir, busca complacer todas las necesidades y adaptarse lo mejor posible a lo que una empresa necesita.

El software se adapta en un todo a la organización, hasta en las particularidades más especiales o únicas que están presentes. El software es una fiel automatización de los sistemas de información y operaciones de la empresa, aunque suele suceder que estas particularidades normalmente suelen ser variaciones sobre los estándares que no agregan ningún tipo de valor respecto del estándar.

Un software personalizado o a la medida es muy superior a los genéricos porque los programas genéricos no necesariamente hacen frente a todos los aspectos o problemas que una empresa puede tener.

Características

- Tiene su tiempo de desarrollo.
- Se adapta a las necesidades específicas de la empresa.
- Se diseña en exclusiva para la empresa solicitante.
- Las modificaciones son únicas para cada empresa.

Beneficios

- Hacer que el trabajo para el que fue diseñado sea mucho más fácil de realizar que antes.
- Disminuir la cantidad de tiempo dedicado a ciertas actividades, y por tanto, ahora tendrá más tiempo para dedicar a mejorar sus productos o servicios y hacer crecer su empresa.
- Disminuir errores que pueden surgir en el proceso normal de negocio, y menor número de errores igual a menos problemas.
- Aumentar la rentabilidad.



Estructura

Vamos a describir la estructura del software que hemos creado. Principalmente se divide en dos partes. La aplicación SGI² propiamente dicha y el SGBD sobre el que se sustentan los datos. En este apartado describiremos únicamente las partes principales en lo que se refiere a la aplicación, ya que lo referente a la base de datos se explica en otro apartado.

Entre los diferentes apartados de aplicación tenemos que destacar los siguientes:

- Conexión con la base de datos.
- Listados de los dispositivos de los que dispone la empresa, separado por tipo de dispositivo.
- Listado de usuarios.
- Listado de delegaciones (en el caso de que las hubiera).
- Mantenimientos, es decir, añadir, modificar y borrar (pasar a histórico) elementos.
- Formularios de entrega y devolución de material, así como los reportes que se entregaran.

Diseño de la aplicación

Especificación de requisitos

Introducción

En este capítulo se expone la especificación de requisitos software del proyecto que está basada en el estándar IEEE 830-1998, un formato comúnmente usado en el ámbito de los proyectos software.

Propósito

Con el presente documento se pretenden formalizar todas y cada una de las funcionalidades que debe tener la aplicación de gestión integral del inventario junto con los usuarios que la van a usar. Este documento representa el canal de comunicación entre las distintas partes implicadas, define por completo la aplicación y constituye así la base sobre la cual el desarrollador puede planificar el proyecto y diseñar la aplicación.

Ámbito

La aplicación a desarrollar se puede clasificar como software de gestión. Se trata de un sistema de gestión integral de inventario para que lo exploten los departamentos de informática de las empresas que decidan instalarlo. El funcionamiento básico se compone de dos principales partes, una la de listar los elementos disponibles y otra la de modificación, además de las operaciones de entrega y devolución de material.

El sistema es muy completo ya que nos permite saber en cualquier momento, para cada usuario, los dispositivos que tiene asignados, así como el teléfono que le han entregado.

El sistema constará de una aplicación de escritorio instalada en un servidor, de manera que se ejecutará desde un terminal server. La aplicación de apoya en una base de datos desarrollada en SQL Server.

Diferenciaremos dos tipos de usuarios, los usuarios estándar y los usuarios con privilegios. Los primeros solo tendrán acceso a ciertas partes de la aplicación. Los segundos, que tienen acceso total tanto a operaciones de modificación como a la gestión de entregas y devoluciones de dispositivos y números de teléfono.



Referencias

Para la elaboración de este documento se han consultado los siguientes documentos:

- Transparencias asignatura Ingeniería del software (3º ITIG).
- Ejemplos IEEE 830 (ver bibliografía).

Descripción general

Funciones

Las funciones que debe realizar la aplicación las podemos clasificar en varios bloques:

- a) Listar todos los dispositivos: ofreceremos listados de los dispositivos separados por tipo, ya sean ordenadores, teléfonos, tablet o cualquier otro dispositivo. En estos listados se mostrará un contador con el total de elementos. Al hacer *click*¹¹ sobre un dispositivo nos debe mostrar si algún usuario lo tiene asignado.
- b) Realizar búsquedas de dispositivos en los listados.
- c) Exportar a Excel¹² los listados.
- d) Ofrecer listados de usuarios, departamentos y delegaciones con los dispositivos que tengan asignados.
- e) Añadir nuevos dispositivos, usuarios, departamentos o delegaciones.
- f) Modificar dispositivos, usuarios, departamentos o delegaciones.
- g) Gestionar las asignaciones de dispositivos a usuarios, departamentos o delegaciones.
- h) Gestionar la entrega y devolución de dispositivos mediante reports¹³.

Características de los usuarios

En esta sección vamos a ver qué tipo de usuarios van a usar la aplicación y cómo afectan estos a las funciones que debe realizar el producto.

En primer lugar tenemos a los usuarios estándar, son aquellos que no tienen privilegios para modificar datos en la aplicación. Únicamente tienen acceso al listado de delegaciones con todos los datos que tengan y al listado de usuarios con los números de teléfono que tenga asignados.

En segundo lugar tenemos usuarios con privilegios, tienen acceso completo a la aplicación. Listados de activos y números de teléfono, añadir y modificar cualquier equipo, número de teléfono, usuarios o delegaciones, además de poder gestionar la entrega y devolución de material (con el *report* correspondiente).

¹¹ Un único click con el botón izquierdo del ratón.

¹² Se hará una exportación a un documento xls, en nuestro caso hemos elegido Microsoft Excel, aunque existen otras opciones en el mercado.

¹³ Se utilizan los reports de Visual Studio, imprimiéndolos en pdf.

Restricciones generales

La aplicación se instalará en un servidor, ofreciendo un acceso directo para la ejecución en terminal remoto. De esta forma evitaremos que diferentes usuarios de la misma organización ejecuten diferentes versiones si las hubiera.

Diariamente se realizará copia de seguridad diferencial de los datos, es decir, sólo de los cambios realizados, además de hacer semanalmente una copia completa de los datos. Estas copias se gestionaran en el servidor SQL directamente.

Requisitos específicos

Interfaz del usuario

En cuanto a la interfaz buscamos la sencillez y facilidad de uso. A partir de la pantalla de *login* se accederá a la pantalla principal donde se encuentran los menús de acceso a las diferentes partes de la aplicación. En cada pantalla tendremos botones para aceptar o cancelar las acciones que hayamos realizado.

La aplicación de debe visualizar en pantalla completa, manteniendo la relación de aspecto en caso de que se quiera redimensionar a un tamaño menor.

Interfaz hardware

Para el funcionamiento de la aplicación necesitaremos un ordenador donde instalaremos el software, y al cual los usuarios se conectaran mediante *terminal server* para ejecutarlo.

Necesitaremos que la red vaya lo más fluida posible, de esta manera las consultas sobre listados y las modificaciones de elementos se harán con la mayor rapidez posible.

También será necesario un servidor de SQL, este puede estar instalado en la misma máquina que el servidor de la aplicación, pero no necesariamente. Podemos instalar un servidor de SQL dedicado, lo que hará que los servicios prestados por este mismo sean más rápidos y eficientes.

Se tiene que prever, para ambos servidores, el número de empleados de la empresa que pueden llegar a conectarse al mismo tiempo, de esta forma elegiremos servidores que sean capaces de asumir tal carga de trabajo.

Interfaz software

SGI² requiere de un servidor de aplicaciones donde tendremos instalado el ejecutable, este será capaz de admitir las conexiones entrantes por *terminal server* y ofrecer el acceso a la aplicación. Además deberemos tener instalado Microsoft Excel¹⁴ en el mismo servidor donde instalemos SGI².

También necesitaremos un servidor de SQL¹⁵ donde quedará alojada la base de datos sobre la cual se apoya la aplicación.

¹⁴ Existen otras opciones en el mercado pero habría que cambiar el código fuente de la aplicación para realizar la exportación de los datos a otro formato.

¹⁵ Microsoft SQL Server, versión 2008 o posterior.



Requisitos de eficiencia

Para garantizar la fluidez en la visualización dentro de SGI² se recomienda llevar un mantenimiento periódico de las bases de datos, así como revisar los algoritmos afectados cuando se haga algún cambio en la base de datos.

Se utilizarán consultas a la base de datos lo más eficientes posibles, con un tiempo de respuesta rápido.

Atributos

Para el desarrollo de la aplicación se debe utilizar VB.NET¹⁶. Además, para la base de datos se tiene que utilizar un servidor de Microsoft SQL Server. Ambos, como mínimo, deberían ser de la versión 2008 o posterior.

¹⁶ Microsoft Visual Studio, versión 2008 o posterior.

Análisis

Introducción

Tras la captación de requisitos viene la fase de análisis, en la que se busca un modelo para el sistema que queremos conseguir que satisfaga los requisitos. El objetivo de la fase de análisis es obtener un primer modelo conceptual que se irá ampliando y perfeccionando en las siguientes fases: nos servirá para poder diseñar posteriormente implementar la aplicación.

Para modelar, usaremos el formato más empleado en el ámbito de los proyectos software, la notación UML¹⁷. Es un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos. Nos permite representar el sistema mediante un conjunto de diagramas incluyendo tanto su estructura estática como su comportamiento dinámico.

Diagrama casos de uso

Un caso de uso es una descripción no secuencial de la forma con la que se relacionan los personajes que actúan en un momento determinado en la aplicación, todo ello destinado a describir un proceso o acción determinados. Los personajes o entidades que participarán en un caso se denominan actores. En de ingeniería de software, un caso de uso define las interacciones entre el sistema y los actores en respuesta a un evento. Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas.

A continuación, mostramos varios ejemplos de diagrama de caso de uso ilustrando los pasos y actividades necesarias para las acciones que se pueden realizar en diferentes pantallas del software SGI².

Mediante el siguiente caso de uso describimos la funcionalidad donde se le permite al usuario dar de alta un dispositivo nuevo en la base de datos.

¹⁷ *Unified Modeling Language.*



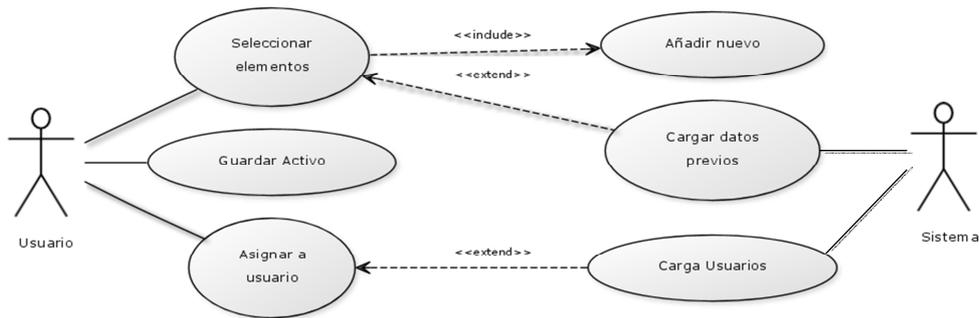


Ilustración 9. Caso de uso - Nuevo dispositivo

Tabla 3. Ampliación detallada caso de uso "Nuevo Dispositivo".

CASO DE USO	NUEVO DISPOSITIVO
ACTORES	Usuario
RESUMEN	Un usuario con permisos especiales podrá añadir un dispositivo nuevo en el sistema, además de poder asignarlo a un usuario concreto.
PRECONDICIONES	Deberá haber, al menos, un tipo de dispositivo y una delegación dados de alta en el sistema.
INCLUYE	Añadir nuevos elementos para opciones en despleables.
EXTIENDE	Carga de datos previos en despleables.
USUARIO	SISTEMA
	Carga de datos previos tales como tipos de dispositivos, delegaciones, direcciones IP libres y otros despleables de selección.
Añade todos los datos necesarios para dar de alta el dispositivo y envía solicitud de guardado del nuevo elemento.	Comprueba que no existe ningún dispositivo con el mismo número de serie y de ser así ofrece la posibilidad de asignar el dispositivo a un usuario determinado, mostrando el listado de usuarios.
En caso de querer asignarlo a un usuario, lo seleccionamos y lo guardamos, en caso contrario, pulsamos salir de la pantalla.	

Ahora veremos el caso de uso en el que disponemos de un dispositivo y lo que se quiere hacer es modificar sus características, como por ejemplo el cambio de compañía de un teléfono móvil o la dirección IP de un portátil.

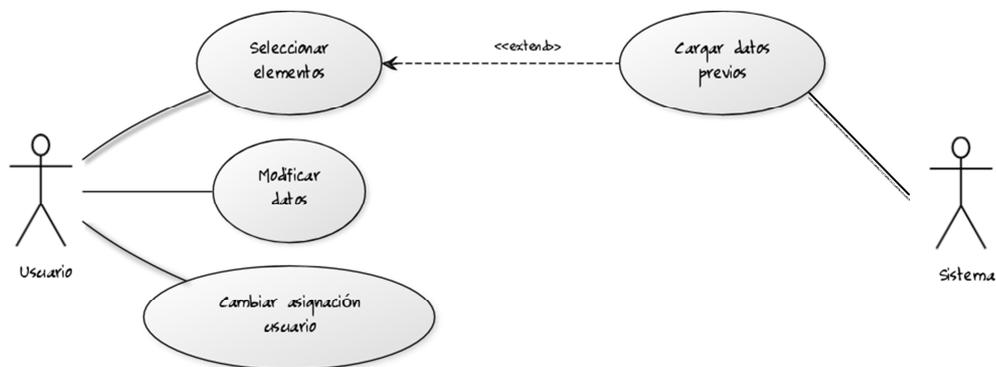


Ilustración 10. Caso de uso - Modificar dispositivo

Tabla 4. Ampliación detallada caso de uso “Modificar dispositivo”.

CASO DE USO	MODIFICAR DISPOSITIVO
ACTORES	Usuario
RESUMEN	Un usuario con permisos especiales podrá modificar cualquier dispositivo que haya en el sistema.
PRECONDICIONES	Existencia de, al menos, un elemento.
EXTIENDE	Carga de datos previos en despleables.
USUARIO	SISTEMA
	Carga todos los dispositivos y los muestra agrupados por tipo. Muestra los campos modificables del dispositivo seleccionado.
Modifica el dispositivo.	
	Muestra la posibilidad de cambiar la asignación del dispositivo a otro usuario.
En caso de querer cambiar la asignación pulsaremos el botón de “Cambiar asignación”, en caso contrario, pulsamos salir de la pantalla.	

Vemos el caso por el cual se entrega un dispositivo a un usuario.

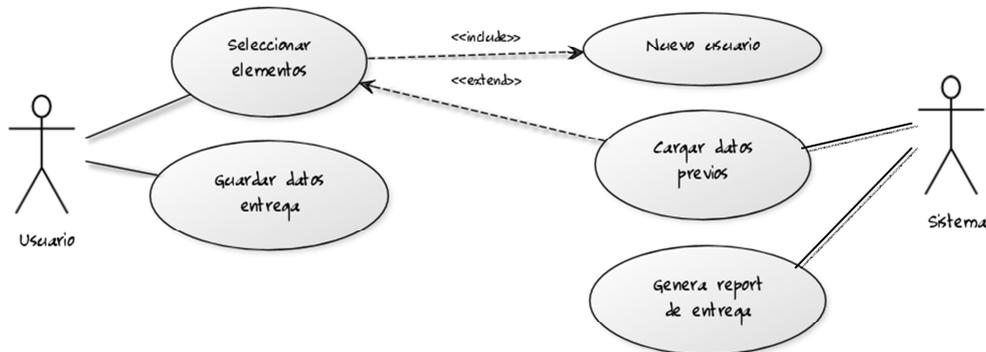


Ilustración 11. Caso de uso - Entregar dispositivo a usuario.

Tabla 5. Ampliación detallada caso de uso "Entregar dispositivo a usuario".

CASO DE USO	ENTREGA DISPOSITIVO
ACTORES	Usuario
RESUMEN	Un usuario con permisos especiales podrá hacer la entrega de un dispositivo a un usuario, automáticamente se genera un report de entrega.
PRECONDICIONES	Existencia de, al menos, un elemento.
INCLUYE	Añadir nuevo usuario.
EXTIENDE	Carga de datos previos en despleables.
USUARIO	SISTEMA
Selección del usuario y los dispositivos a entregar.	
	El sistema gestiona la entrega de los dispositivos seleccionados. Se genera un report de entrega que habrá que imprimir o guardar.

Por último tenemos el caso de uso en el que un usuario devuelve un dispositivo.

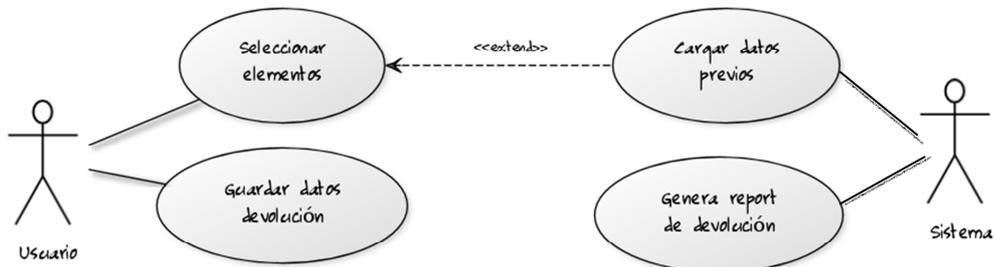


Ilustración 12. Caso de uso - Devolución de dispositivo por parte del usuario.

Tabla 6. Ampliación detallada caso de uso "Devolución de dispositivo".

CASO DE USO	DEVOLUCIÓN DISPOSITIVO
ACTORES	Usuario
RESUMEN	Un usuario con permisos especiales podrá gestionar la devolución de dispositivos por parte de los usuarios. Automáticamente se genera un report de devolución.
PRECONDICIONES	Existencia de, al menos, un usuario con dispositivos asignados.
EXTIENDE	Carga de datos previos en despleables.
USUARIO	SISTEMA
Selección del usuario y los dispositivos a devolver.	
	El sistema gestiona la devolución de los dispositivos seleccionados. Se genera un report de devolución que habrá que imprimir o guardar.

Capa de persistencia

La capa de persistencia se compone de un servidor de base de datos, y de una serie de documentos (*reports*) que se extraen al hacer operaciones sobre los equipos. La base de datos se organiza en tablas que se relacionan entre sí. Para representar su estructura se utiliza el diagrama entidad-relación que veremos a continuación. Hablamos de una serie de tablas en las que se representan mediante registros (filas) los objetos de nuestra aplicación, cuyos campos o columnas representan los atributos de los objetos.

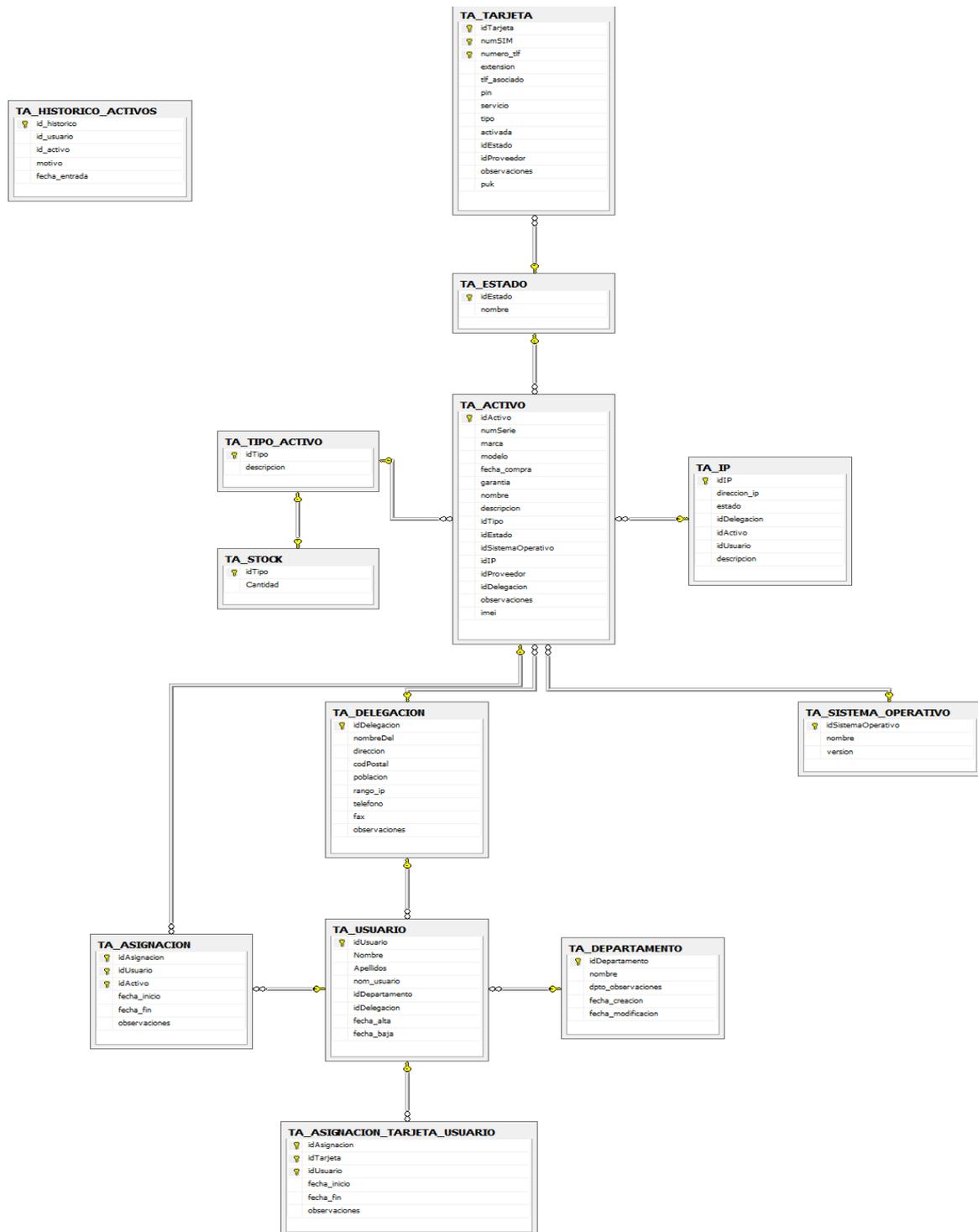


Ilustración 13. Diagrama E/R.

A continuación explicaremos los detalles más importantes de las tablas mostradas.

- Histórico: aquellos dispositivos que se han retirado y no se van a utilizar más, aunque se retiren a reciclar llevaremos un control de los mismos.
- Tarjetas: donde tenemos las tarjetas sim de los teléfonos móviles, en caso de estar asignadas, deben tener una relación con un dispositivo y otra con el usuario que va a utilizar ese número de teléfono. Además tienen un estado que viene determinado por otra tabla y un tipo (sim, nano-sim, micro-sim) que viene detallado en su tabla correspondiente.
- Activos: listado completo de dispositivos dados de alta en el sistema. Es una de las tablas más importantes del sistema, en ella se relaciona los activos con los usuarios que los tienen (mediante la tabla de asignaciones), también tenemos la relación con la delegación en la que se encuentra el activo. Además nos indica mediante diferentes claves externas el tipo de activo, la dirección IP (si la tiene), el sistema operativo (si corresponde uno) y el estado del dispositivo.
- Delegaciones: en empresas sin expansión geográfica esta tabla tendrá solo una fila, la de la oficina de la empresa.
- Departamentos: muy útil en empresas con una determinada jerarquía.
- Usuarios: aquí tendremos todos los datos referentes a los usuarios. Tenemos las relaciones con el departamento al que pertenece, la delegación en la que se encuentra, y los activos que tiene asignados.
- Asignaciones: tabla donde se detalla qué dispositivos han sido entregados y a qué usuario se le ha entregado.
- Asignaciones-tarjetas: se trata de la tabla donde se relaciona a los usuarios con las tarjetas que tiene asignadas (números de teléfono). En la aplicación se trataran por igual, como un dispositivo más con campos diferentes, pero para la capa de persistencia hemos decidido separarlo para mejor organización.

Hay que destacar que todas las tablas tienen un identificador único además de los identificadores necesarios para las relaciones entre tablas.

También decir para todas las tablas que tenemos dos campos obligatorios siempre que hagamos una inserción. Estos campos son el usuario que ha hecho la inserción y la fecha de la misma.



Capa de negocio

Diagramas de secuencia

Los diagramas de secuencia identifican la comunicación dentro del sistema y las operaciones con clases. También muestra la secuencia de mensajes entre objetos durante un escenario concreto. Las características que tiene un diagrama de secuencia son las siguientes:

- Un **escenario** es una secuencia de sucesos que se produce durante una ejecución concreta.
- Un **suceso** o evento es algo que transcurre durante un periodo de tiempo. Un suceso es una transmisión de información de dirección única entre un objeto y otro.

Para ilustrar los conceptos anteriores, una serie de ejemplos:

1. Dar de alta un usuario.

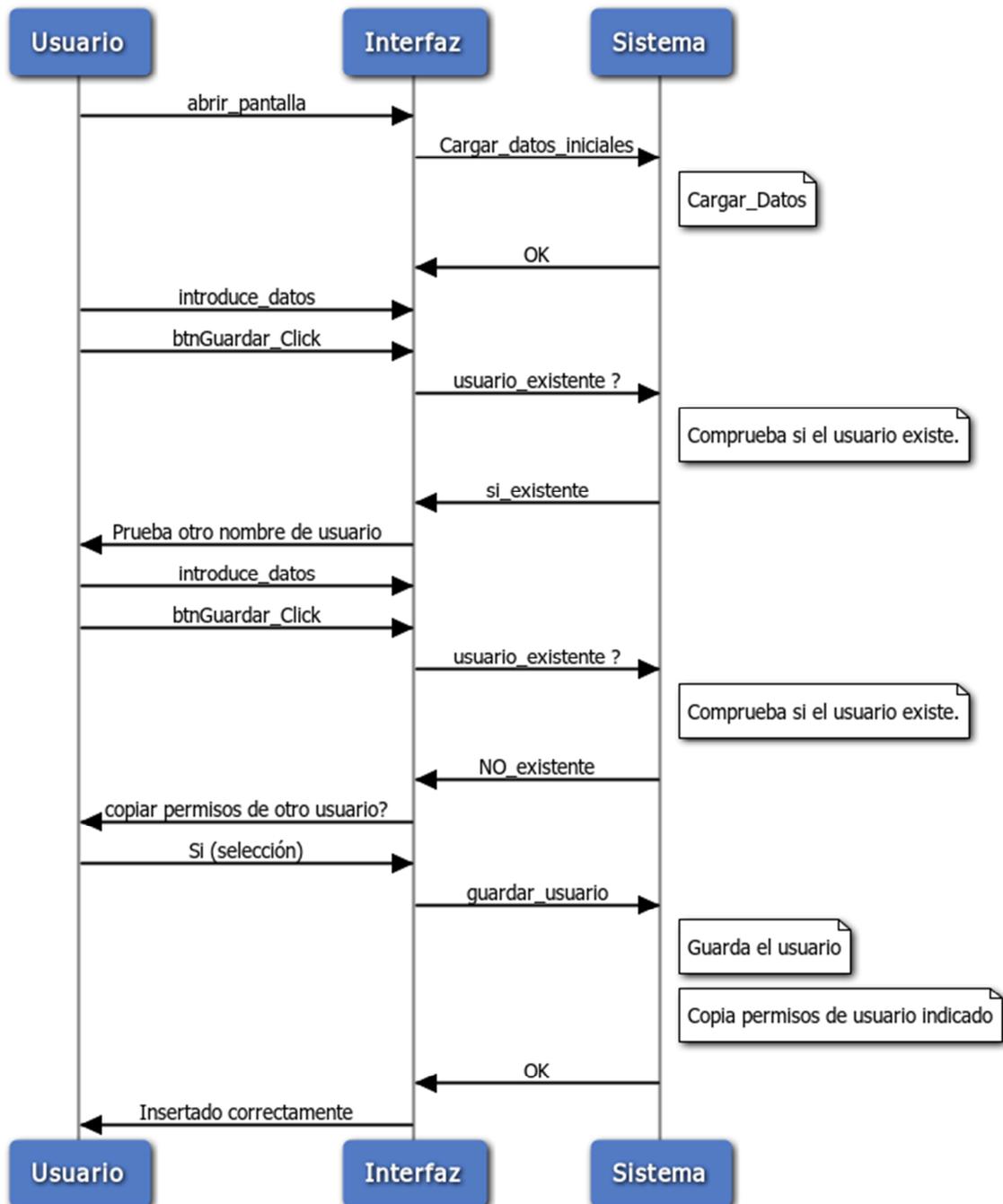


Ilustración 14. Diagrama de secuencia - Nuevo usuario.

Podemos observar cómo se puede copiar los permisos de un usuario de las mismas características a otro nuevo, además, no permitirá introducir nombres de login ya existentes.



2. Asignar un número de teléfono a un usuario.

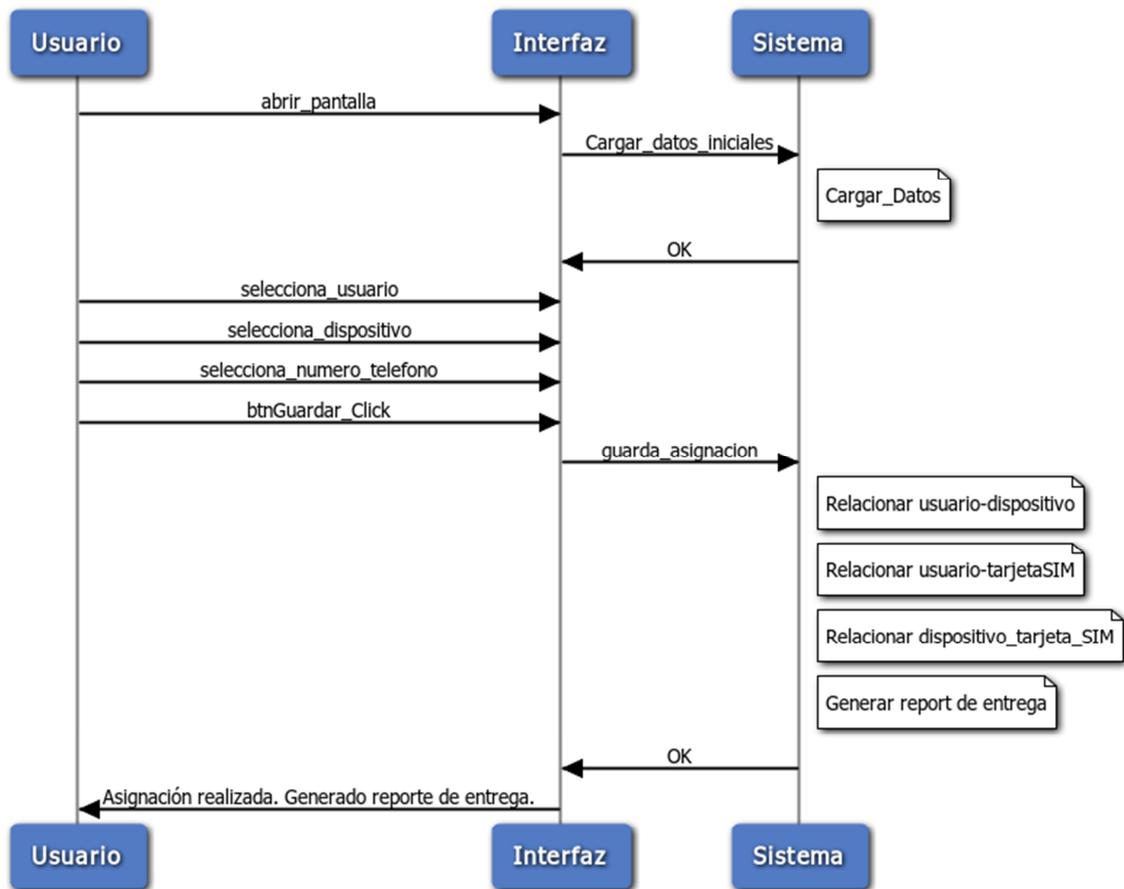


Ilustración 15. Diagrama de secuencia - Asignar teléfono a usuario.

Vemos como en la operación de asignar un teléfono a un usuario, primero hay que relacionar el dispositivo con la tarjeta SIM por un lado y por otro relacionar al usuario con el dispositivo y con la tarjeta por separado. Una vez hecho esto, el sistema genera un report en pdf que se almacena en el servidor y estará disponible para impresión si el usuario o la empresa lo quisieran en papel.

3. Añadir un nuevo dispositivo.

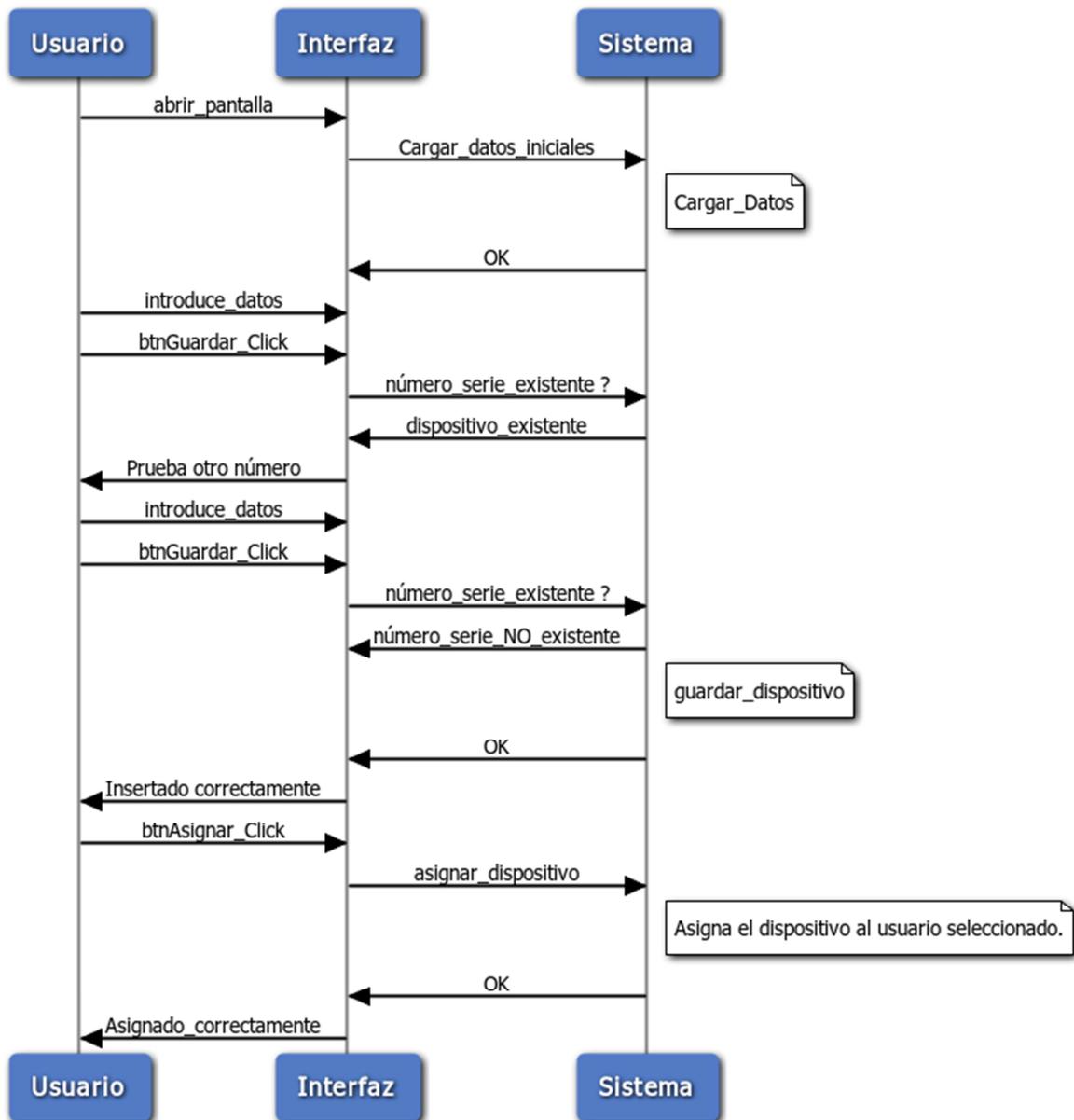


Ilustración 16. Diagrama de secuencia - Nuevo dispositivo.

Hay que tener en cuenta que sólo podremos dar de alta un dispositivo con un número de serie que no exista en el sistema. Además tenemos la opción, una vez insertado el dispositivo, de asignarlo a un usuario determinado, este caso es similar al anterior. El proceso de asignación sería solo la parte en lo referente al dispositivo y la relación sería solo entre el dispositivo y el usuario.

Implementación

Veremos la máxima funcionalidad de la aplicación SGI² explicada en las diferentes pantallas que ofrece el sistema.

Acceso

SGI² dispone de una pantalla inicial de autenticación, al iniciar aparecerá el campo del usuario con el que ha iniciado sesión el usuario en la máquina local.



Ilustración 17. Pantalla de login.

El funcionamiento es simple, sólo tendrá que activar el botón “Aceptar” para acceder a la aplicación. Si no puede acceder, contacte con el administrador para que active el usuario con el que intenta acceder.

Pantalla inicial



Ilustración 18. Pantalla inicial de acceso a menús.

En esta pantalla inicial es donde tenemos el acceso a los menús de la aplicación. Sólo si somos usuarios con privilegios la veremos de esta forma, con todos los menús disponibles.

Listados

Móviles Smartphone Jablo Portátiles Tablet Sobremesa Impresoras Monitores N° Teléfono Recargar

	idActivo	numSerie	marca	modelo	fecha_compra	garantia	nombre	descripcion	idTipo
▶	7								10
	8								10
	9								10
*									

Buscar por: B 3

ActivoAsignado

Ilustración 19. Listados de dispositivos.

Tenemos varias cosas importantes en esta pantalla. Por un lado tenemos los listados de dispositivos, al situarnos sobre alguno de ellos nos mostrará una etiqueta indicando quién lo tiene asignado (en caso de que lo tuviera alguien). Otra cosa importante es el buscador, que nos permite buscar entre los dispositivos por varios conceptos, por ejemplo, por marca, modelo, fecha de compra, etc. Además disponemos de un contador que nos indica el número de dispositivos que tenemos de ese tipo (muy útil cuando la cantidad es grande) y un botón para exportar los datos a Excel, útil para presentación de datos y estadísticas. Estos datos no se deberían contemplar como “reales”, los datos verdaderos se deben extraer siempre de la base de datos.

Mantenimiento

En este caso veremos varias pantallas, por un lado tenemos la pantalla para dar de alta un nuevo dispositivo, por otro, dar de alta un usuario y, por último la pantalla en la que podemos modificar un dispositivo.

The screenshot shows a web-based form for adding a new asset. The form is titled "NUEVO ACTIVO" and is contained within a window titled "Nuevo activo". The form includes the following fields and controls:

- Tipo:** A dropdown menu currently showing "Equipo Servidor".
- Número de serie:** A text input field.
- Marca:** A text input field.
- Modelo:** A text input field.
- Comprado:** A date picker showing "03/07/2013".
- Nombre:** A text input field.
- Descripción:** A large, empty text area for detailed notes.
- Sist. Operativo:** A dropdown menu.
- IP:** A text input field with a mask of asterisks.
- Proveedor:** A dropdown menu showing "Movistar".
- Delegación:** A dropdown menu showing "Valencia".
- Observaciones:** A large, empty text area for additional remarks.

At the bottom center of the form is a blue floppy disk icon, and in the bottom right corner is a red warning icon.

Ilustración 20. Nuevo dispositivo.

En esta pantalla tendremos dos restricciones importantes que son: debe haber, al menos, un tipo de dispositivo al que asociar el nuevo y que el número de serie no debe existir en el listado completo de dispositivos. Al guardar nos dará la opción de asignar el dispositivo a un usuario.

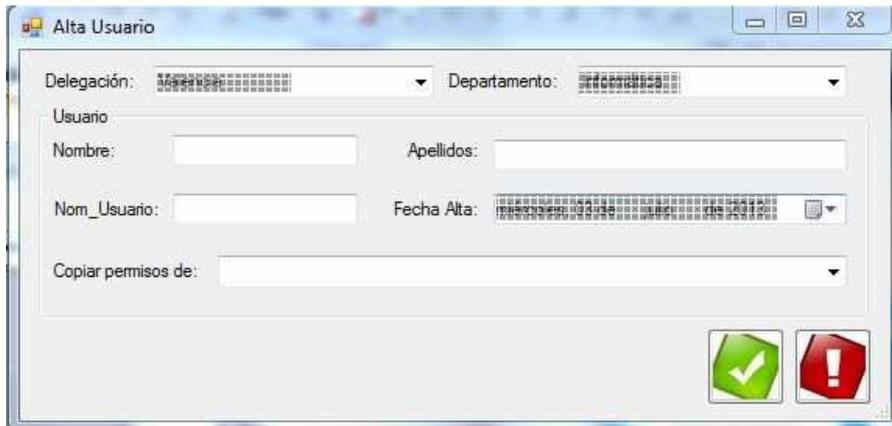


Ilustración 21. Nuevo usuario.

Dos detalles que se deben comentar de esta pantalla. Por un lado el nombre de usuario, que no debe existir en la base de datos. Por otro lado, para facilitar el mantenimiento en base de datos (permisos, etc.), tenemos la opción de copiar los permisos de otro usuario, es decir, dar de alta el nuevo con sus datos correspondientes y ponerle los privilegios de otro usuario existente del mismo departamento.

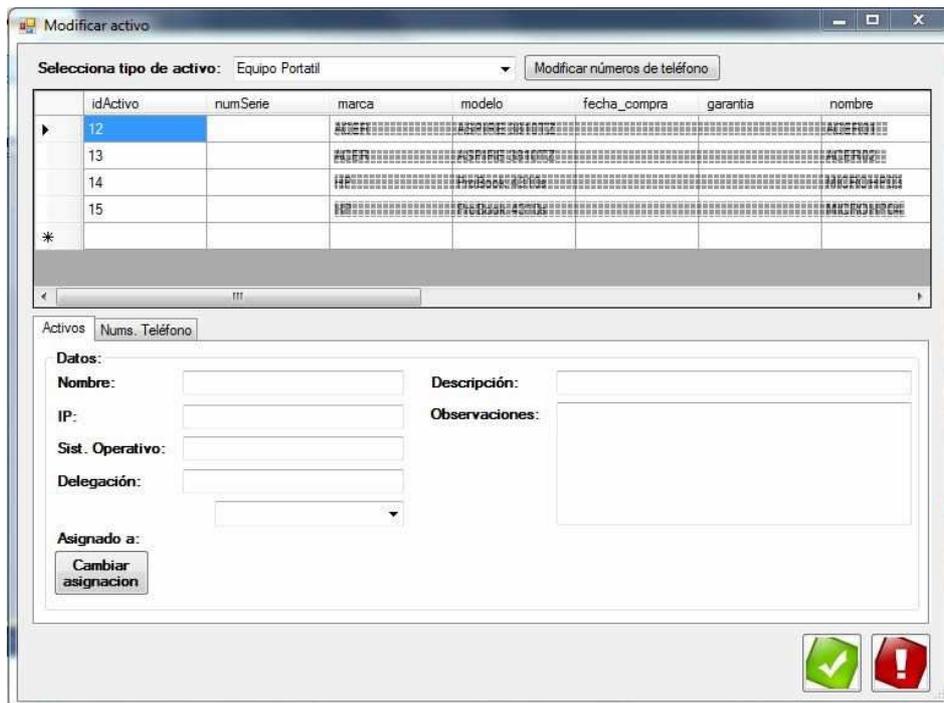
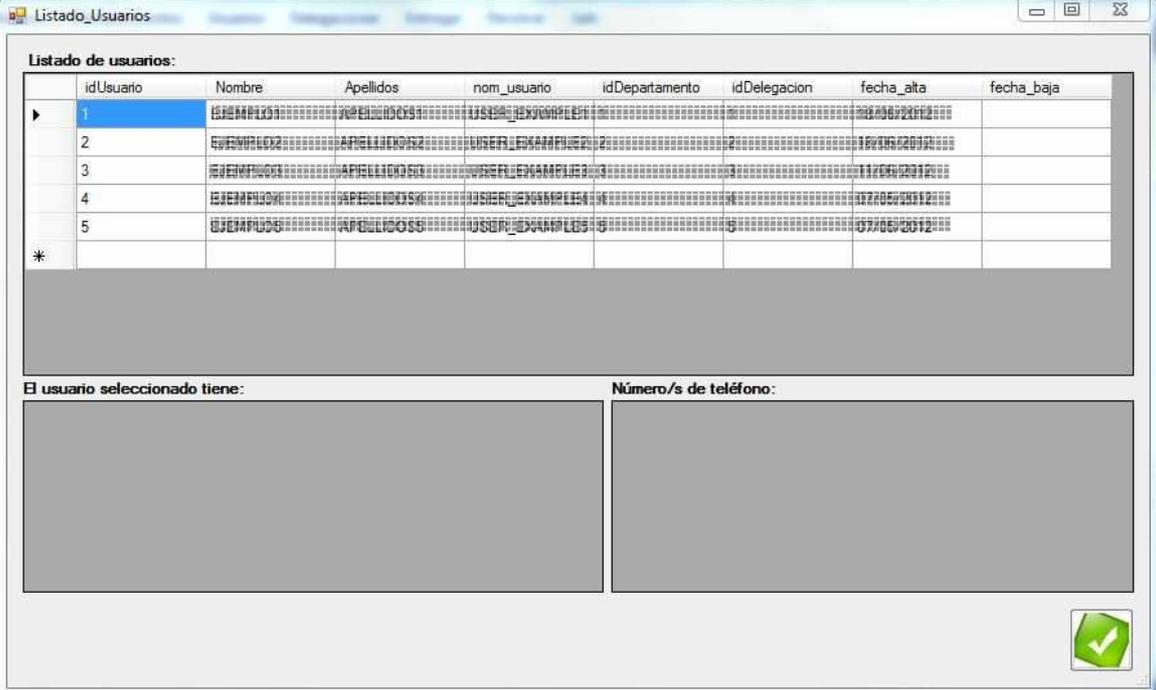


Ilustración 22. Modificar dispositivo.

Pantalla donde se modifica un dispositivo, hay datos que no son modificables (número de serie), además se podrá cambiar la asignación (quién lo tiene).

Usuarios



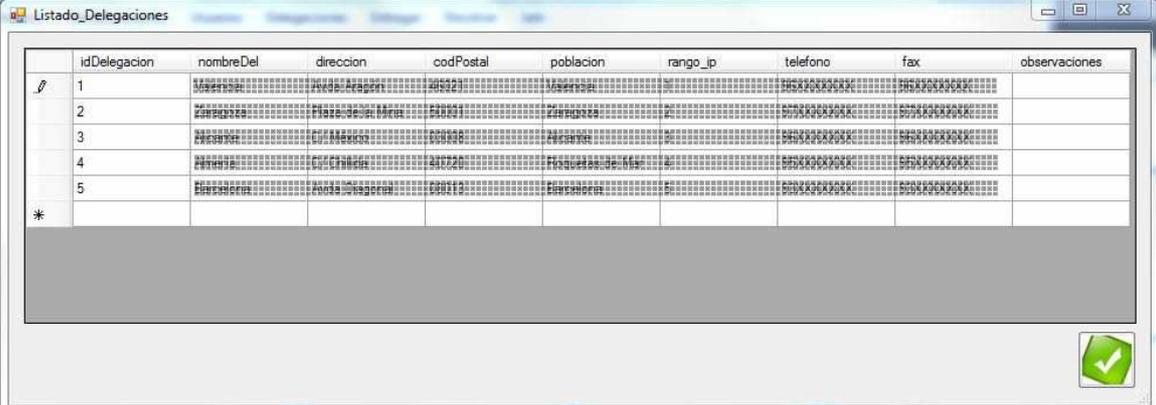
The screenshot shows a window titled 'Listado_Usuarios'. It contains a table with the following columns: idUsuario, Nombre, Apellidos, nom_usuario, idDepartamento, idDelegacion, fecha_alta, and fecha_baja. The first row is selected. Below the table, there are two sections: 'El usuario seleccionado tiene:' and 'Número/s de teléfono:', both of which are currently empty. A green checkmark icon is visible in the bottom right corner.

idUsuario	Nombre	Apellidos	nom_usuario	idDepartamento	idDelegacion	fecha_alta	fecha_baja
1	EJEMPLO1	APELLIDOS1	USUARIOEJEMPLO1	1	1	11/06/2012	
2	EJEMPLO2	APELLIDOS2	USUARIOEJEMPLO2	2	2	16/06/2012	
3	EJEMPLO3	APELLIDOS3	USUARIOEJEMPLO3	3	3	11/06/2012	
4	EJEMPLO4	APELLIDOS4	USUARIOEJEMPLO4	4	4	07/06/2012	
5	EJEMPLO5	APELLIDOS5	USUARIOEJEMPLO5	5	5	07/06/2012	

Ilustración 23. Usuarios.

Importante pantalla, en ella tenemos el listado de usuarios con sus datos correspondientes, además situándonos sobre cualquiera de ellos se nos mostrará los dispositivos que tiene actualmente asignados y los números de teléfono que dispone. Se podrá ordenar por cualquiera de las columnas del listado de usuarios.

Delegaciones



The screenshot shows a window titled 'Listado_Delegaciones'. It contains a table with the following columns: idDelegacion, nombreDel, direccion, codPostal, poblacion, rango_ip, telefono, fax, and observaciones. The first row is selected. A green checkmark icon is visible in the bottom right corner.

idDelegacion	nombreDel	direccion	codPostal	poblacion	rango_ip	telefono	fax	observaciones
1	EJEMPLO1	DIRECCION1	20002	EJEMPLO1		999999999	999999999	
2	EJEMPLO2	DIRECCION2	20002	EJEMPLO2		999999999	999999999	
3	EJEMPLO3	DIRECCION3	20002	EJEMPLO3		999999999	999999999	
4	EJEMPLO4	DIRECCION4	20002	EJEMPLO4		999999999	999999999	
5	EJEMPLO5	DIRECCION5	20002	EJEMPLO5		999999999	999999999	

Ilustración 24. Delegaciones.

Listado de delegaciones, muy útil para consultar los datos de las delegaciones en caso de empresas con alta expansión geográfica.

Implantación

¿Cómo instalar?

SQL SERVER

Para las pruebas de desarrollo hemos utilizado una base de datos de prueba de SQL, instalado en un servidor pre-producción. Tan sólo debemos pasar esta base de datos a un entorno de producción seguro, un servidor real. En caso de una empresa no disponer de ningún servidor de SQL, habría que instalar uno en cualquier máquina que vaya a estar siempre encendida, con dirección IP fija, para así modificar los datos de la conexión a esa máquina y disponer de la base de datos. Una instalación nueva de SQL es sencilla, tan sólo hay que crear una nueva instancia con un usuario y contraseña, una vez tengamos arrancado el SQL server habrá que dar de alta una nueva base de datos y ponerle un nombre, crear las tablas e indicar claves primarias y secundarias (otra opción es la de restaurar la base de datos a partir de la que teníamos en el entorno de desarrollo).

Excel

Para la obtención de listados debemos tener instalado en el ordenador que actúe de servidor alguna aplicación compatible con archivos xls. En este formato es en el que se exportan los listados una vez se pulsa el botón de exportación. Los documentos que se generan son almacenados en el mismo servidor, de tal forma que sólo los usuarios autorizados tienen acceso a estos documentos.

PDF Creator

Se trata de una aplicación gratuita con la que generamos una impresora virtual de documentos, para que se guarden en formato *pdf* en nuestro servidor. En nuestro caso debe estar siempre en ejecución en el servidor, puesto que los reports de entrega y devolución que se generan se almacenarán en dicho formato en una carpeta del servidor. De esta forma se podrá acceder a ellos (usuarios autorizados) para visualización o impresión en papel.

Ejecutable SGI²

Una vez hayamos terminado el desarrollo de la aplicación debemos obtener un archivo ejecutable que nos lo proporcionará el mismo entorno de desarrollo. Este archivo lo dejaremos en una carpeta del servidor (con permisos especiales para los usuarios). De esta forma, podemos acceder a la aplicación mediante terminal server, dejaremos un acceso visible para que los usuarios lo vean una vez entren en el servidor de aplicaciones. En caso de generar nuevas versiones de la aplicación tan sólo debemos sustituir este ejecutable por el nuevo que hayamos generado.

Pruebas

Se han realizado una serie de pruebas con el objetivo de valorar, por una lado la funcionalidad de la aplicación y por otro la seguridad y estabilidad del sistema. Las pruebas que hemos realizado se basan en la introducción de datos en el sistema una vez finalizado. Comprobaremos que los mecanismos de protección del sistema funcionan correctamente.

Hemos dividido las pruebas en dos partes:

- **Pruebas positivas:** basadas en la introducción de datos correctos en el sistema con el objetivo de comprobar los resultados esperados, que todo funcione correctamente.
- **Pruebas negativas:** introduciendo datos incorrectos (números de teléfono con letras, campos de sólo texto con números, etc.), el sistema ofrece un mecanismo de protección que realiza una serie de comprobaciones y responde con una pantalla de aviso notificando al usuario que los datos introducidos no son correctos.

A continuación detallamos las pruebas realizadas¹⁸:

- **Comprobación usuario existente:** en caso de ser un usuario existente, comprobará la contraseña y si es correcta accederá directamente a la pantalla inicial. Si la contraseña introducida no es correcta, se notificará mediante una ventana de aviso. Por el contrario, si el usuario no existe o no es válido, por ejemplo, si introducimos una cadena de texto que contenga números o signos de puntuación (no contemplados para nombres de usuario) se notificará mediante una ventana de aviso.
- **Comprobación campos de búsqueda:** los campos para realizar búsquedas deben estar todos disponibles para su elección. Por ejemplo, un dispositivo se puede buscar por marca, modelo, número de serie o fecha de compra.
- **Comprobación longitud campos de texto:** todos los campos de texto tienen una longitud determinada en la base de datos. Esto se debe comprobar antes de hacer inserciones en base de datos.
- **Comprobación contenido campos de texto:** existen ciertos campos de texto que tienen un formato especial, por ejemplo, el campo teléfono debe ser

¹⁸ Todas las pantallas en las que existen campos de introducción de datos se han protegido mediante un algoritmo por el cual se detecta el signo comilla simple (') y lo elimina. Hemos querido proteger la aplicación frente a este signo porque el servidor de base de datos lo interpreta como el inicio de código SQL. Por ejemplo, un usuario malintencionado podría insertar código malicioso en la base de datos utilizando este método.



una cadena de 9 dígitos, de la misma forma que un campo donde indica la dirección IP de un equipo debe tener el formato IPv4¹⁹.

- **Comprobación datos mínimos:** existen una serie de campos obligatorios en determinadas operaciones del sistema. Deben ser completados para la correcta ejecución de las inserciones en base de datos. Estas operaciones son: añadir un nuevo elemento, modificar un elemento, asignar un dispositivo y devolver un dispositivo.
- **Comprobación registros duplicados:** siempre y cuando se trata de insertar un elemento nuevo se comprueba su no existencia en la base de datos. Por ejemplo, no permitiremos introducir dos dispositivos con el mismo número de serie, de igual forma que no permitiremos introducir más de una vez un mismo nombre de usuario o número de teléfono.
- **Comprobación funciones permitidas para cada tipo de usuario:** existen diferentes tipos de usuario en la aplicación, se diferencian por las funcionalidades que tienen permitidas cada uno de ellos. El usuario estándar que tiene un acceso limitado a listado y consultas, y por otro lado usuarios privilegiados, con acceso total al sistema.
- **Comprobación listados protegidos:** todos los listados de la aplicación se muestran en tablas ordenadas. Una aplicación desarrollada en tecnología .NET ofrece la posibilidad de modificar estos campos de contenido en tiempo de ejecución. En nuestro caso se ha querido limitar esta funcionalidad y se ha deshabilitado con el objetivo de proteger los datos de modificaciones accidentales o masivas. La única forma de modificar cualquier elemento será en su pantalla correspondiente, teniendo que introducir los datos necesarios en el formato correcto.

¹⁹ Consiste en una cadena formada por cuatro grupos de números separados por puntos, siendo el menor el 0 y el mayor el 255 para cada uno de los grupos.

Conclusiones

Aportaciones

Las aportaciones de este proyecto se pueden dividir claramente en tres ideas: estudio realizado, diseño de la aplicación y el sistema desarrollado. A continuación comentaremos algunos detalles de cada una de ellas.

- Estudio realizado: ha consistido en el estudio aplicaciones comerciales existentes en el mercado cuya funcionalidad se asemeja a SGI². En algunos casos hemos necesitado probar la aplicación al completo, en otros, tan solo uno o varios módulos de una aplicación de mayor envergadura. Al final hemos podido ver cómo uno de los objetivos principales, que se trataba de gestionar los dispositivos respecto de los usuarios, en ningún caso se veía contemplado. De ahí viene la riqueza de la aplicación desarrollada.
- Diseño: de acuerdo a una especificación de requisitos clara y concreta, se ha procedido a diseñar una serie de pantallas que ofrecen una interfaz completa del sistema, como se ha especificado se ha optado por un diseño sencillo y funcional a la vez que moderno y atractivo, iconos coloridos y claramente reconocibles. Interfaz a pantalla completa para aprovechar el mayor espacio posible.
- Sistema completo: la interfaz diseñada interactúa perfectamente con los dos niveles inferiores en cuanto a la aplicación se refiere. Primero tenemos una serie de funciones y métodos que nos harán de nexo entre la interfaz y la base de datos. Por último tenemos la base de datos, un complejo sistema de información organizado en tablas relacionadas entre sí. Este sistema será el que albergue todos los datos de la aplicación.

Trabajo futuro

El futuro inmediato nos lleva a pensar que podemos aprovechar la estructura de nuestra red interna para la gestión de usuarios, y así es, en una primera revisión se debería tratar de conectar el software con los usuarios de *Active Directory*²⁰ y evitar la duplicidad de datos teniendo una tabla para los usuarios.

Por otro lado, y con la llegada de nuevas tecnologías se ve una tendencia a llevar todo “a la nube”, es decir, ofrecer todo tipo de servicios online. Debemos aprovechar esta tendencia para habilitar la ejecución de la aplicación no sólo en terminal remoto dentro de la propia red, sino también fuera de ella, desde cualquier lugar del mundo.

Por último, y no menos importante, el auge de la telefonía móvil y tablets nos obliga a ofrecer el servicio para este tipo de terminales. Una versión tipo visualizador en la que poder hacer cualquier tipo de consulta sería un buen inicio. Después deberíamos plantear una versión completa, el futuro de la movilidad obliga a las aplicaciones a redimensionarse y reinventarse.

²⁰ Sistema de gestión de usuarios de Windows Server.



Anexo

Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server²¹ es un sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional. Sus lenguajes para consultas son T-SQL y ANSI SQL. Constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, PostgreSQL o MySQL.

SQL Server ha sido diseñado para ayudar a las empresas a enfrentarse a retos. SQL Server es la solución de gestión de la información Microsoft que procura mayor escalabilidad, disponibilidad y seguridad a la información empresarial y las aplicaciones de análisis al tiempo que significa su creación, implantación y gestión.

Esta solución, erigida sobre la fortaleza de SQL Server 2005, proporciona una plataforma de administración de datos que ayuda a empresas de cualquier tamaño a:

- Desarrollar e implantar aplicaciones empresariales más escalables, fiables y seguras.
- Optimizar la productividad del sector IT reduciendo la complejidad en la creación, implantación y administración de las aplicaciones de datos.
- Aumentar las capacidades de los desarrolladores con un entorno de desarrollo valioso, flexible y actual para que creen bases de datos más seguras.
- Compartir datos a través de múltiples plataformas, aplicaciones y dispositivos para facilitar la interconexión entre sistemas internos y externos.
- Ofrecer soluciones de inteligencia empresarial que ayuden a tomar decisiones con fundamento y aumentar la productividad por toda la empresa.
- Controlar los costos sin sacrificar el rendimiento, la disponibilidad ni la fiabilidad.

Microsoft .NET

.NET es un entorno de ejecución administrado que proporciona diversos servicios a las aplicaciones. Consta de dos componentes principales: CLR²², que es el motor de ejecución que controla las aplicaciones en ejecución; y la biblioteca de clases de .NET Framework, que proporciona una biblioteca de código probado y reutilizable al que pueden llamar los desarrolladores desde sus propias aplicaciones. Los servicios que ofrece .NET a las aplicaciones son los siguientes:

- Administración de la memoria. En muchos lenguajes de programación, los programadores son responsables de asignar y liberar memoria y de administrar tiempo de vida de los objetos. En las aplicaciones .NET, CLR proporciona estos servicios en nombre de la aplicación.
- Sistema de tipos comunes. En los lenguajes de programación tradicionales, el compilador define los tipos básicos, que complica la interoperabilidad entre lenguajes. En .NET, los tipos básicos se definen según el sistema de tipos de .NET Framework y son comunes para todos los lenguajes cuyo destino es .NET Framework.

²¹ Versión 2008 o posterior.

²² Common Language Runtime.

- Biblioteca de clases extensa. En lugar de tener que escribir cantidades extensas de código para controlar operaciones comunes de programación de bajo nivel, los programadores pueden usar una biblioteca de tipos de acceso directo y sus miembros de la biblioteca de clases de .NET Framework. Se incluyen bibliotecas para determinadas áreas de desarrollo de aplicaciones, como ASP.NET para web, ADO.NET para el acceso a los datos y Windows Communication Foundation para las aplicaciones orientadas a servicios.
- Interoperabilidad de lenguajes. Los compiladores de lenguajes destinados a .NET emiten un código intermedio denominado CIL²³, que, a su vez, se compila en tiempo de ejecución por CLR. Con esta característica, unos lenguajes pueden acceder a las rutinas en otros, y los programadores pueden concentrarse en crear aplicaciones en su lenguaje o lenguajes preferidos.
- Compatibilidad de versiones. Con raras excepciones, las aplicaciones que se desarrollan con una versión determinada de .NET Framework se pueden ejecutar sin modificaciones en una versión posterior.
- Ejecución en paralelo. .NET ayuda a resolver conflictos entre versiones permitiendo que varias versiones de CLR existan en el mismo equipo. Esto significa que también pueden coexistir varias versiones de aplicaciones, y que una aplicación se pueda ejecutar en la versión de .NET Framework con la que se compiló.
- Compatibilidad con múltiples versiones (multi-targeting). Al usar la biblioteca de clases portable de .NET, los desarrolladores pueden crear ensamblados que funcionan en varias plataformas de .NET Framework como Windows 7, Windows 8, o Windows Phone entre otros.

.NET Framework está enfocado a cumplir los siguientes objetivos:

- Proporcionar un entorno coherente de programación orientada a objetos, en el que el código de los objetos se pueda almacenar y ejecutar de forma local, ejecutar de forma local pero distribuida en Internet o ejecutar de forma remota.
- Proporcionar un entorno de ejecución de código que reduzca lo máximo posible la implementación de software y los conflictos de versiones.
- Ofrecer un entorno de ejecución de código que promueva la ejecución segura del mismo, incluso del creado por terceras personas desconocidas o que no son de plena confianza.
- Proporcionar un entorno de ejecución de código que elimine los problemas de rendimiento de los entornos en los que se utilizan scripts o intérpretes de comandos.
- Ofrecer al programador una experiencia coherente entre tipos de aplicaciones muy diferentes, como las basadas en Windows o en el Web.
- Basar toda la comunicación en estándares del sector para asegurar que el código de .NET Framework se puede integrar con otros tipos de código.

²³ Common Intermediate Language



Reports de Visual Studio

En la gestión de entrega y devolución de material se ha optado por la generación de reports con la herramienta nativa de Visual Studio. Se trata de un componente más como puede ser un campo de texto o un botón. Lleva un sencillo asistente de configuración, aunque debido a la complejidad de las consultas deberemos configurarlo de forma manual.



Ilustración 26. Detalle menú "Reporting" de Microsoft Visual Studio 2010.

Es la solución más sencilla para generar documentación de forma automática. Además de guardar el documento generado en el servidor, tenemos la opción de imprimir en papel en caso de que alguna de las partes quiere tener el documento.

Adjuntaremos los ejemplos que hemos generado para la entrega y devolución del material.

Bibliografía

Manuales y ejemplos programación en .NET

www.msdn.microsoft.com/es-es/library/zw4w595w.aspx

www.microsoft.com/net/

Manuales de ayuda y ejemplos de programación

<http://msdn.microsoft.com/es-ES/>

www.programaciontotal.blogspot.com.es/

<http://stackoverflow.com/>

Descripción tecnología SQL

www.microsoft.com/es-es/sqlserver/default.aspx

Diferentes soluciones existentes

<http://www.terrasoft.es/software/>

<http://www.sap.com>

<http://www.axosconnect.net/>

<http://www.crm-iah.com/gestion-inventario>

<http://www.ok-inventory.com/>

<http://www.cocoacc.com/Inventory-Control.html>

<http://www.lakeusware.com/>

<http://www.nexxiasoft.com/web/es/soluciones.html>

www.softpedia.es

www.softonic.com

Descripción software a medida

www.slideshare.net/reyesjaime/el-software-a-medida

www.deviatan.com/software-a-la-medida/

Herramientas para dibujo de diagramas

<http://www.genbetadev.com/herramientas/yuml-herramienta-online-para-crear-diagramas-uml-a-partir-de-texto-plano>

<http://yuml.me/diagram/scruffy/usecase/draw>

<http://www.websequencediagrams.com/>

Ejemplos prácticos sobre especificación de requisitos

<http://eufonia.tuxfamily.org/docs/ers/es-ES/index.html>

<http://es.scribd.com/doc/57478861/Ejemplo-Especificacion-de-Requerimientos-de-Software>

<http://www.fdi.ucm.es/profesor/gmendez/docs/iso809/ieee830.pdf>

<http://standards.ieee.org/>

