



2012

Pheno Reports

Memoria



Alumno: Moisés Català García

Consultor: Jairo Sarrias Guzmán



Copyright.

© 2012 Bull España S.A.

Todos los derechos reservados

Impreso en España

Declaración de Derechos de Propiedad

Este documento y cualquier parte de su contenido es propiedad de Bull España S.A. Aunque este documento tiene carácter no restringido, algunas secciones del mismo son consideradas confidenciales por Bull. Sin un permiso expreso por escrito de Bull, la información confidencial no puede ser divulgada, duplicada o utilizada, en parte o en su totalidad, para ningún propósito diferente al de su evaluación. Este material deberá mantenerse en lugar seguro en todo momento y se devolverá a Bull si así se solicita.

Otros nombres de productos mencionados en este documento pueden ser marcas o marcas registradas de sus respectivas Compañías.

Las marcas y marcas registradas son propiedad de sus respectivos Titulares.

Contenido

1.	Justificación y objetivos del proyecto	1
1.1.	Introducción	1
1.2.	¿Por qué este proyecto?	1
1.3.	Descripción del proyecto.....	1
1.4.	Objetivos del proyecto	2
1.4.1.1.	Consultas y listados	2
1.4.1.2.	Informes detallados.....	3
1.4.1.3.	Etiquetas Quick Response	3
1.5.	Análisis de riesgos	3
2.	Planificación inicial y real	4
2.1.	Planificación inicial	4
2.1.1.1.	Relación de actividades.....	4
2.1.1.2.	Tiempo estimado en planificación y tiempo real dedicado	4
2.1.1.3.	Hitos cumplidos y por desarrollar	6
	Hito 1: Plan de trabajo (PAC 1).....	6
	Hito 2: Análisis y Diseño (PAC 2).....	6
	Hito 3: Implementación (PAC 3).....	6
	Hito 4: Fase final (Entrega Final).....	6
2.2.	Diagrama de Gantt propuesto	7
2.3.	Diagrama de Gantt - Realizado.....	8
3.	Productos Obtenidos.....	9
4.	Síntesis análisis diseño e implementación del proyecto.....	9
4.1.	Análisis de requisitos extendido.....	9
4.1.1.	Funcionalidad 1: Consultas y listados	9
4.1.2.	Funcionalidad 2: Informes detallados.....	9
4.1.3.	Funcionalidad 4: Etiquetas Quick Response.....	10
4.2.	Diagramas: casos de uso	11
4.3.	Diagrama de clases.....	13
4.4.	Diagrama Base de datos.....	17
4.5.	Arquitectura del sistema	18
4.5.1.1.	Software	19
4.5.1.2.	Hardware.....	19
4.6.	Arquitectura del proyecto – Tecnología a utilizar	19

4.6.1.1.	Capa de presentación.....	20
4.6.1.2.	Capa de negocio	20
4.6.1.3.	Capa de datos.....	20
4.7.	Características generales de la herramienta.....	21
4.8.	Diseño de la interfaz.....	22
5.	Objetivos cumplidos.....	28
6.	Evaluación de costes	28
7.	Trabajo futuro	28
8.	Conclusiones.....	29

1. Justificación y objetivos del proyecto

1.1. Introducción

La gestión de la cadena de valor en los centros de transfusiones y bancos de sangre se realiza con un ERP que está focalizado en la seguridad de los procesos tan delicados que se llevan a cabo.

Desde la obtención de las materias primas que pueden ser sangre, tejidos u órganos a su posterior análisis por parte de laboratorios para descartar patógenos y simultáneamente para determinar las características biológicas del material biológico que se está tratando. Seguidamente dicho material es transformado siguiendo varios procesos como irradiación, liofilizado o añadir medicamentos para hacerlos aptos y poder ser infundidos en un paciente con una dolencia concreta. Finalmente los productos que han pasado todos los análisis de laboratorio y han sido tratados satisfactoriamente pasan al stock para ser distribuidos a los centros sanitarios que los necesiten.

El ERP al cual me refiero se llama Hematos IIG, de la compañía francesa Medinfo, la cual lleva más de 25 años dedicada al sector de los bancos de sangre y centros de transfusión. Bull España SA se encarga de la implantación y soporte de este gran ERP transfusional en España con clientes tan importantes como el centro de Transfusiones de la Comunidad Valenciana, El Banco de Sangre de Extremadura y multitud de bancos de sangre repartidos por toda la geografía de España.

1.2. ¿Por qué este proyecto?

Durante el tiempo que he desarrollado mis funciones de consultor sobre este ERP he podido constatar que es un sistema extremadamente robusto y fiable. La robustez normalmente implica cierta rigidez en según qué procesos, como pueden ser la generación de documentos, informes o hasta ciertos tipos de etiquetas.

Recientemente en una reunión de trabajo con mi superior constatamos que nuestros clientes, por motivos de certificaciones o para enviar documentos al Ministerio de Sanidad requieren unos documentos que desde Hematos resultan complicados de extraer por la rigidez de su configuración en pro de tener siempre la máxima seguridad en los procesos. Hemos determinado que esta necesidad requiere de una nueva herramienta externa a Hematos.

1.3. Descripción del proyecto

El proyecto bautizado como Pheno Reports, complementará una herramienta multipropósito existente desarrollada por Bull llamada Pheno.

El propósito de Pheno Reports será el de generar documentos, informes y extraer datos con los que trabaja Hematos. Se podrán crear documentos parametrizables en los que se incrustarán textos y tablas para poderlos enviar a facultativos o como cartas de resúmenes de exámenes para pacientes.

De esta manera facilitaremos ciertas tareas de facultativos que a veces requieren unos informes concretos con detalles de varias fuentes. También la dirección de los centros podrá beneficiarse de esta nueva herramienta que les permitirá sintetizar y resumir la información y ayudarlos en la toma de decisiones.

El proceso de lectura de los códigos de barras en las bolsas de sangre a veces puede resultar una tarea larga, costosa y a veces peligrosa. Normalmente una bolsa consta de hasta 5 códigos de barras diferentes en una misma etiqueta. Para facilitar la lectura de las etiquetas se incorpora una funcionalidad para imprimir etiquetas en formato QR ¹. En el momento de identificar los pacientes antes de realizarles una transfusión es vital disponer de la información básica del paciente en un simple vistazo por lo que también crearemos unas etiquetas QR con los datos del paciente codificados. En el momento que se realice la transfusión de sangre el enfermero podrá leer la etiqueta en la bolsa de sangre y seguidamente la etiqueta de la pulsera del paciente para confirmar que la bolsa está realmente reservada para ese paciente y evitar transfundir una sangre errónea a un paciente, hecho que podría matar al paciente y que desgraciadamente se ha dado en algunos casos.

1.4. Objetivos del proyecto

1.4.1.1. Consultas y listados

Existe la necesidad de extraer información en forma de listados que pueda ser exportada a Microsoft Excel, Word, PDF o como un fichero de texto plano separado por comas.

A partir de los datos de usuarios en Hematos, en el momento que un usuario con un rol de administrador, podrá crear nuevas consultas SQL utilizando un editor que le mostrará las diferentes tablas y le ayudará a determinar las relaciones entre las tablas y los campos que se desean mostrar en el listado. También podrá definir parámetros para ajustar los resultados de la consulta a los requisitos del usuario.

Un usuario con permisos para ejecutar la consulta podrá entrar los valores de los parámetros definidos para la consulta para acotar sus resultados. Tras ejecutar la consulta le aparecerá una ventana con la tabla de los resultados, que permitirá ser ordenada pulsando el título de la columna por la que quiere ser ordenada. El resultado de la consulta podrá ser exportado.

La información resultante de un listado en forma tabular puede ser utilizada para crear series de documentos como por ejemplo series de carnets de donantes, cartas de convocatoria para acudir a donaciones, etc. Será posible definir el documento que servirá de plantilla y la asignación de cada campo en el documento.

¹de Wikipedia: (quick response barcode, «código de barras de respuesta rápida») es un sistema para almacenar información en una matriz de puntos o un código de barras bidimensional creado por la compañía japonesa Denso Wave. Se caracteriza por los tres cuadrados que se encuentran en las esquinas y que permiten detectar la posición del código al lector. La sigla «QR» se deriva de la frase inglesa Quick Response, Respuesta Rápida en español el código permita que su contenido se lea a alta velocidad

1.4.1.2. Informes detallados

Nuestros clientes tienen la necesidad de poder crear documentos que fusionen datos procedentes de diferentes fuentes como pueden ser varias consultas o tablas con un estilo a Crystal Reports®. Se optará por crear una interfaz en la que se puedan definir documentos, dentro de estos documentos se encapsularán consultas que podrán devolver un dato o una serie de datos.

Por otro lado se editará un documento Word como plantilla con el estilo y el texto base que se desee. Seguidamente se definirán una serie de marcadores en los cuales se volcará la información procedente de alguna de las consultas definidas para el documento.

Puesto que se utiliza como base Microsoft Word, se podrá modificar el aspecto del documento, realizar una vista preliminar y finalmente imprimirlo o exportarlo a PDF.

1.4.1.3. Etiquetas Quick Response

Para disponer de una manera sencilla de leer una gran cantidad de información de una única etiqueta se creará una interfaz que a partir del número de la bolsa o del paciente sea capaz de generar una etiqueta bidimensional en formato QR.

1.5. Análisis de riesgos

He detectado los siguientes factores de riesgo:

- Tiempo muy ajustado para realizar en su totalidad el proyecto
- Reuniones limitadas con el cliente para la revisión de requerimientos
- Heterogeneidad de las estaciones de trabajo de los clientes
- Inexperiencia por mi parte con la interacción con Office utilizando .NET. También se trata de mi primera aplicación utilizando WPF aunque llevo casi 5 años desarrollando en Windows Forms y C#.

2. Planificación inicial y real

2.1. Planificación inicial

2.1.1.1. Relación de actividades

El proyecto consta de cuatro hitos. El primero se trata de diseñar un plan de trabajo. Los dos siguientes hitos coinciden con las fases típicas de un proyecto: análisis y diseño e implementación. El último hito trata de realizar una memoria y una presentación virtual.

2.1.1.2. Tiempo estimado en planificación y tiempo real dedicado

Tarea	Estimacion	Real
Plan de trabajo	8 días	8 días
Localización e instalación software desarrollo	3 días	3 días
Estudio de requerimientos	6,5 días	6,5 días
Redactar informe: Plan de trabajo	5,5 días	5,5 días
Análisis y diseño	22 días?	22 días?
Instalar software desarrollo	2 días?	2 días?
Descargar y consultar Bibliografía	3 días	3 días
Requisitos	3 días	3 días
Casos de uso	5 días	5 días
Estructura estática	5 días	5 días
Otros diagramas	4 días	4 días
Redactar informe: Análisis y diseño	22 días?	22 días?
Implementacion	34 días	38.5 días
Implementacion	23 días	33 días
Pruebas	7,5 días	5,5 días
Despliegue cliente	2 días	
Fase Final	12 días?	12 días?
Memoria	9 días?	9 días?
Presentación virtual	9 días	9 días
Debate virtual	3 días	3 días

El desfase entre la planificación estimada y el tiempo real dedicado al proyecto se debe a varios factores:

La fase de implementación necesitó más dedicación y horas por la dificultad en primer lugar por el tamaño de la base de datos de pruebas, que asciende a unos 30 gigabytes. Para poder migrar la base de datos preparé un equipo con dual core, 4 gigas de RAM y 160 gigabytes de almacenamiento como servidor Sql server 2008 R2. Seguidamente migré la base de datos en Oracle a Sql Server y elimine información que resultaría redundante para la presentación del proyecto, con todo ello obtuve una base de datos funcional de 12 gigabytes.

Durante los primeros días de implementación intenté realizar una aplicación nativa en Entity Framework. La aplicación resultaba lenta y cualquier cambio en la base de datos que implicara la posterior validación desde el explorador de modelos se convertía en una labor lenta y tediosa. Finalmente opté por una solución híbrida con Entity Framework para acceder a las tablas que son utilizadas por el aplicativo para funcionar, como por ejemplo la tabla de usuarios para registrar el usuario y las tablas sobre los listados y las etiquetas. Para las consultas de extracción de datos se utilizan DataReaders de ADO .NET que son muy rápidos y ligeros.

2.1.1.3. Hitos cumplidos y por desarrollar

Hito 1: Plan de trabajo (PAC 1)

01/03/2012 a 12/03/2012

- Obtener todo el software necesario para realizar el proyecto (Visual Studio 2010, SQL Server 2008 R2, Ms Project, Visio, etc.) y empezar su instalación así como su estudio.
- Estudio de la problemática que plantea mi consultor en Bull y consensuar con mi profesor de la UOC las directrices del proyecto que voy a realizar
- Desarrollar el documento con el plan de trabajo.

Hito 2: Análisis y Diseño (PAC 2)

13/03/2012 a 11/04/2012

- Profundizar en el conocimiento de Visual Studio 2010 y SQL Server 2008 R2 y las distintas tecnologías a utilizar (WPF, WCF, Entity Framework, LINQ, .NET con MS Office).
- Requerimientos de la aplicación (ampliación).
- Casos de uso
- Estructura estática
- Diagramas de actividad y secuencia más relevantes
- Despliegue.

Hito 3: Implementación (PAC 3)

12/04/2012 a 28/05/2012

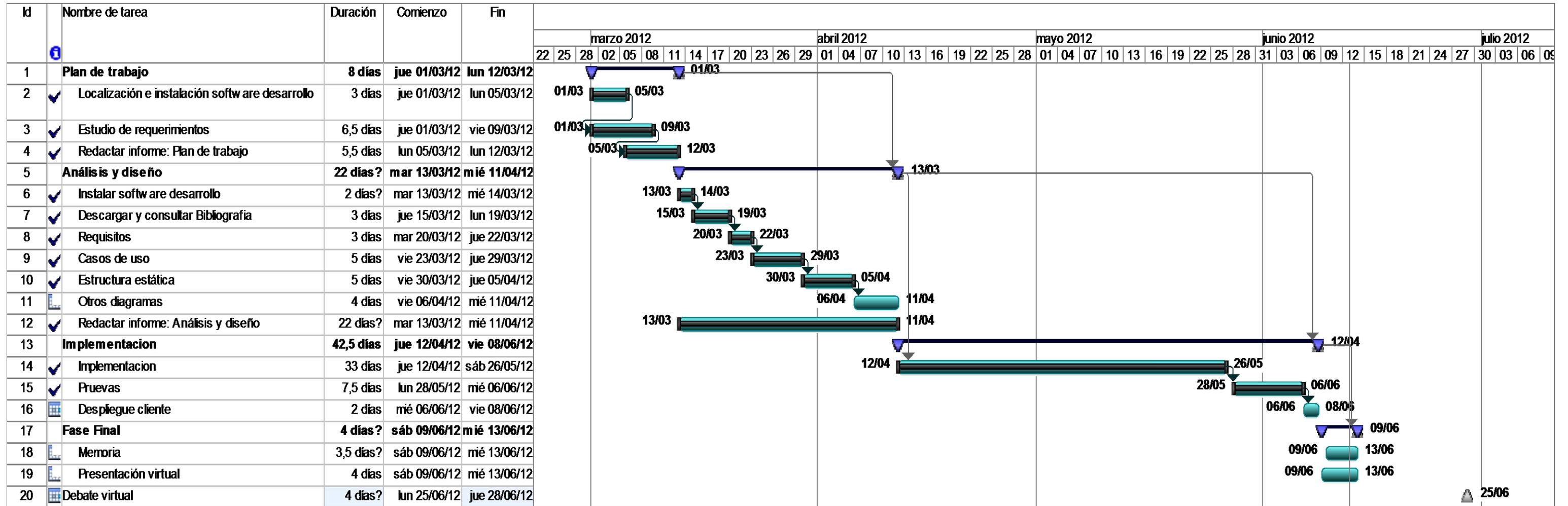
Periodo del 7 de abril al 18 de mayo

- Implementar la aplicación a partir del documento generado en la fase de análisis y diseño.
- Pruebas y resolución de posibles problemas.
- Realizar y documentar.

Hito 4: Fase final (Entrega Final)

- Realizar la memoria : 29/05/2012 a 13/06/2012
- Preparar una presentación virtual: 29/05/2012 a 13/06/2012
- Debate virtual: 25/06/2012 al 28/06/2012

2.3. Diagrama de Gantt - Realizado



3. Productos Obtenidos

Tras la fase de implementación se ha obtenido un único producto, una aplicación de escritorio que genera listados, informes y etiquetas a partir de la información disponible en Hematos.

4. Síntesis análisis diseño e implementación del proyecto

4.1. Análisis de requisitos extendido

4.1.1. Funcionalidad 1: Consultas y listados

Existe la necesidad de extraer información en forma de listados que pueda ser exportada a Microsoft Excel, Word o PDF.

Para la interacción con el paquete Microsoft Office se utilizarán las siguientes Clases de .Net 4.0 client Profile:

- [Microsoft.Office.Interop.Word](#): Listados en Microsoft Word
- [Microsoft.Office.Interop.Excel](#): Listado en hoja de cálculo
- [Microsoft.Office.Interop.Graph](#): Incrustación de gráficos

La idea es que existirá un usuario con un rol de administrador existente en Hematos que podrá crear nuevas consultas SQL utilizando un editor que le mostrará las diferentes tablas y le ayudará a determinar las relaciones entre las tablas y los campos que se desean mostrar en el listado. También podrá definir parámetros para ajustar los resultados de la consulta a los requisitos del usuario.

El usuario con permisos para ejecutar la consulta podrá entrar los valores de los parámetros definidos para la consulta para acotar sus resultados. Tras ejecutar la consulta le aparecerá una ventana con la tabla de los resultados, que permitirá ser ordenada pulsando el título de la columna por la que quiere ser ordenada. El resultado de la consulta podrá ser exportado como una tabla a Excel, o un documento Word o PDF.

Utilizando la característica de Microsoft Word “Combinación de correspondencia” y los métodos de la interfaz Mailmerge se podrán crear series de documentos con códigos de barras, textos y dibujos para etiquetas especiales, carnets de donantes o cualquier documento que requiera ser replicado a partir de una consulta previamente creada.

4.1.2. Funcionalidad 2: Informes detallados

Combinando las características avanzadas de .NET para Microsoft Office se pueden crear documentos formateados en se les podrá incrustar resultados de analíticas, tablas de datos y gráficos.

Puesto que se utiliza como base Microsoft Word, se podrá modificar el aspecto del documento, realizar una vista preliminar y finalmente imprimirlo o exportarlo a PDF.

En la interfaz de la aplicación se definirán una serie de marcadores y cada marcador podrá alojar un valor único o una tabla de valores.

4.1.3. Funcionalidad 4: Etiquetas Quick Response

Para disponer de una manera sencilla de generar etiquetas bidimensionales será necesaria una interfaz para generar etiquetas para productos que a partir del número de toma pueda generar e imprimir una etiqueta con el código QR con la siguiente información:

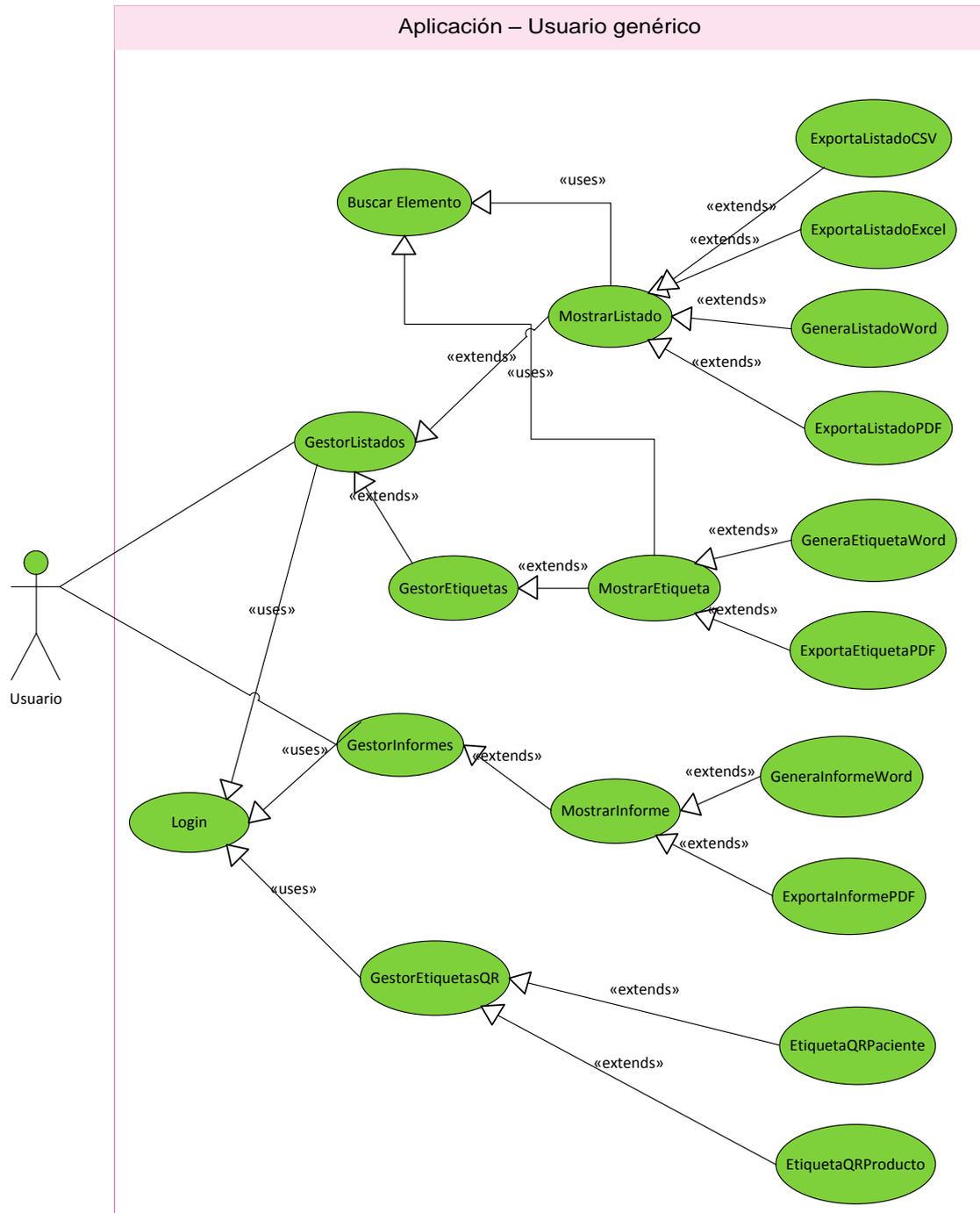
- Producto
- Donante del cual procede la bolsa de sangre
- Paciente al que se le ha reservado el producto en el caso que el producto se encuentre reservado.
- Estado del producto: Enviado (L), Transfundido (T), en producción pendiente (P) o activo en stock (A).
- Fechas de caducidad, producción y extracción de la sangre.

Las etiquetas para los pacientes a partir del número de paciente se pueden generar con la siguiente información:

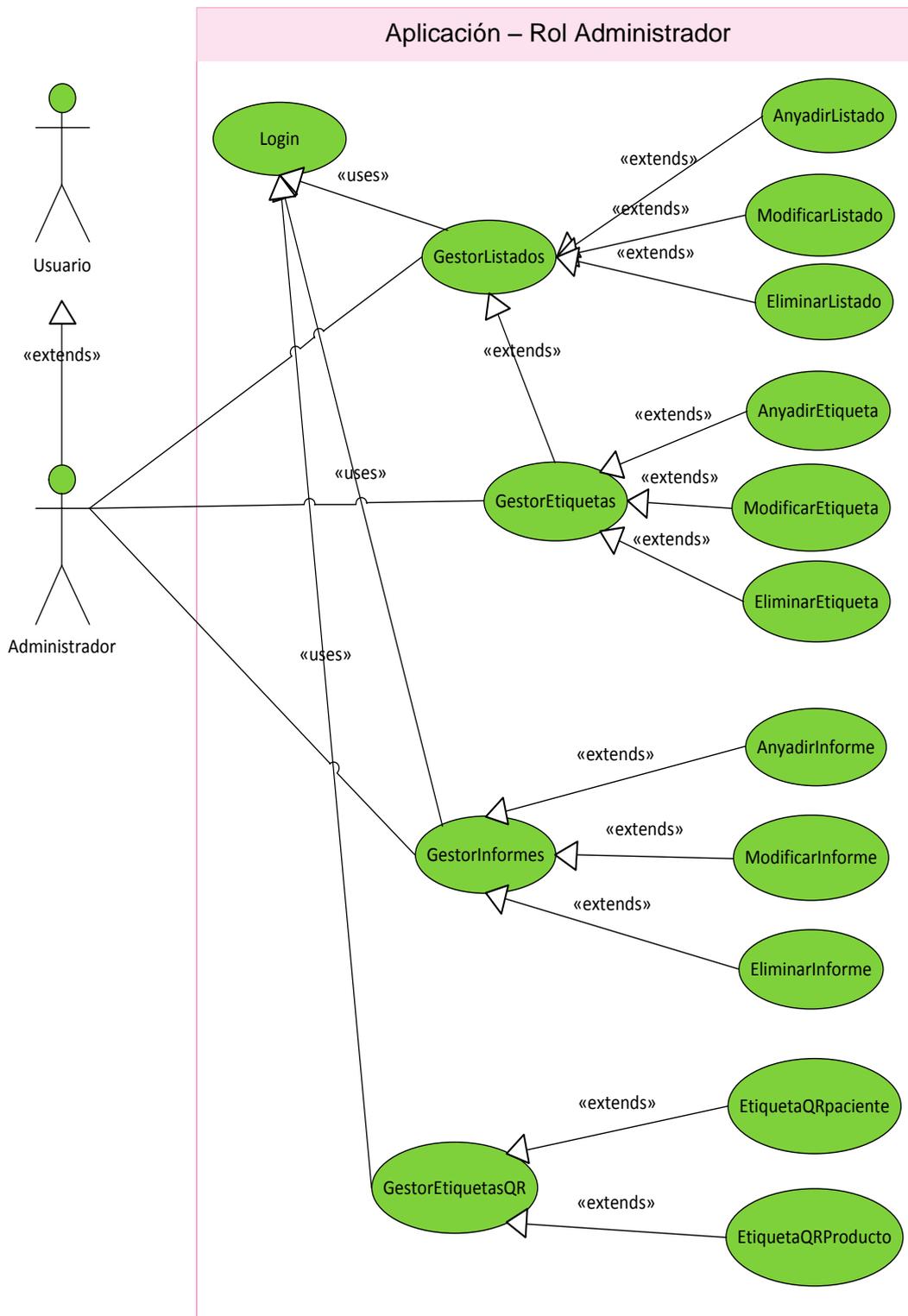
- Nombre y apellidos del paciente
- Información sobre residencia habitual
 - Código Postal
 - Ciudad de residencia
 - Dirección residencia
 - Teléfono de contacto.

4.2. Diagramas: casos de uso

Los usuarios de Hematos interactuarán con la aplicación. Se diferencian dos tipos de actores:



Por un lado tendremos los **usuarios**. Que utilizarán mayoritariamente la aplicación y se dedicarán a extraer listados informes o generar etiquetas.

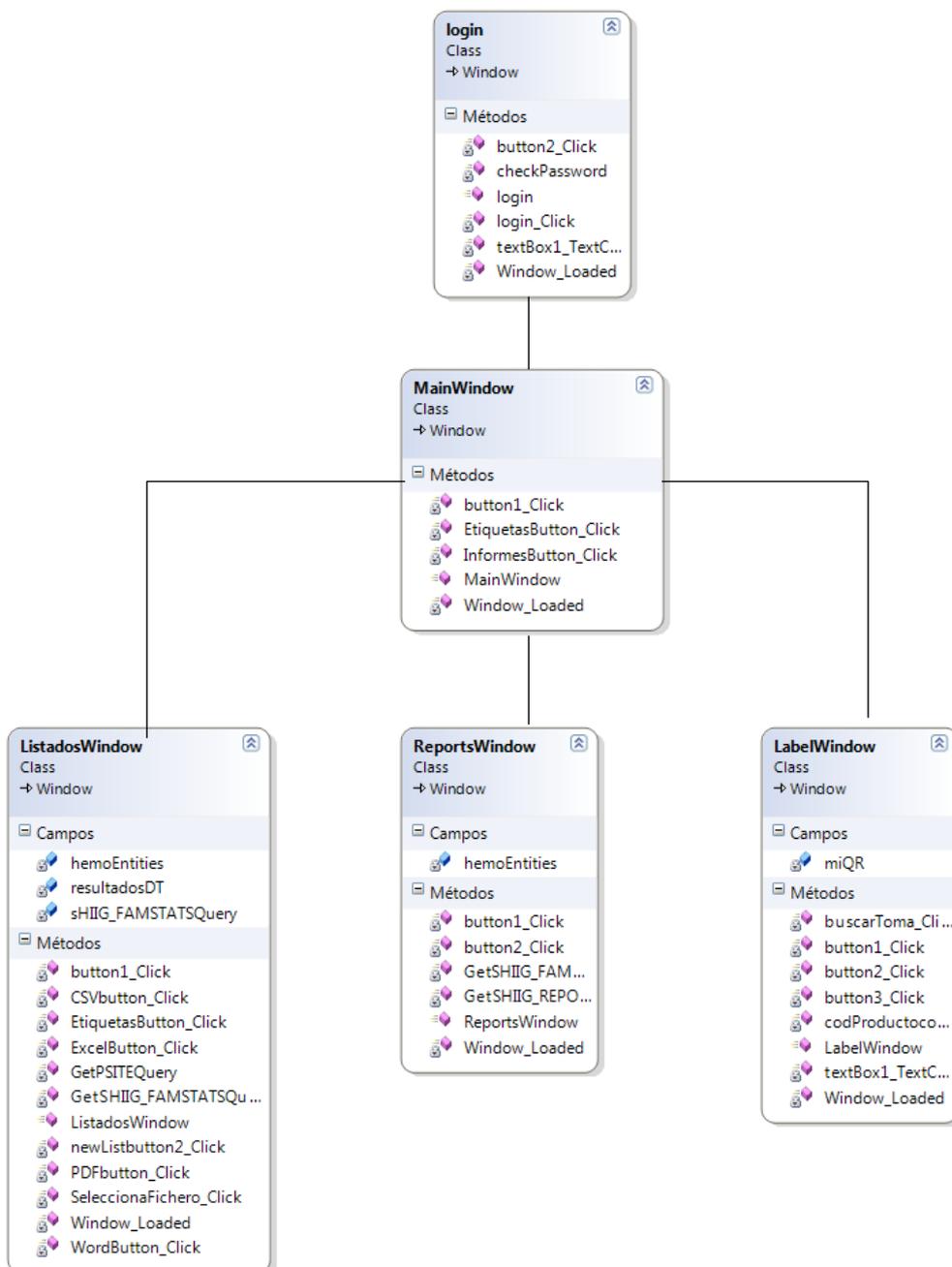


Por otro lado tendremos los **administradores**, que disponen del más alto nivel de acceso en Hematos y podrán crear, editar y eliminar listados, informes y etiquetas.

4.3. Diagrama de clases

4.3.1. Interfaz usuario

La interfaz del usuario consta de 5 ventanas de Windows Presentation Foundation. La clase **login** que solicita al usuario sus credenciales al iniciar la aplicación. **Mainwindow** es la ventana principal de la aplicación desde la que se puede acceder a **ListadosWindow** para generar listados y lotes de documentos. También se accede a **ReportsWindow** para crear informes complejos con series de datos y tablas. Finalmente se puede acceder a **LabelWindow** desde la cual se pueden crear etiquetas QR.



4.3.2. Persistencia de datos

La estructura básica de la base de datos Hematos se almacena en HemoEntities y se utiliza por la aplicación para recuperar los datos sobre los usuarios o las tablas auxiliares SHIIG_XXX que contienen la información sobre los listados, informes y etiquetas. Resources almacena la cadena de conexión a la base de datos, necesaria para hemoEntities (Modelo de Entity Framework) y QueryUtils (Clase que implementa la conectividad con ADO.NET para la lectura de datos).

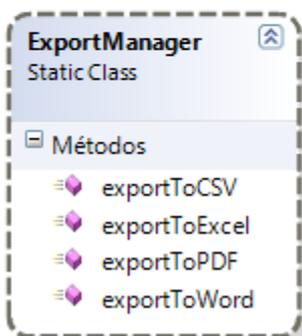
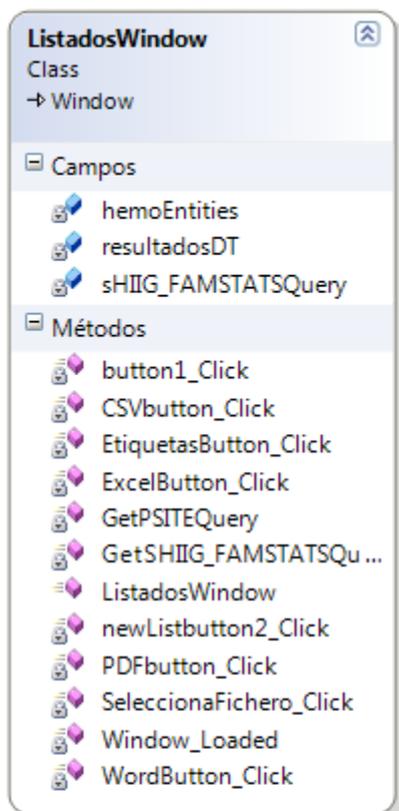
Credenciales es un objeto que almacena las credenciales del usuario logueado y se utiliza para mostrar / ocultar opciones y listados en función de su rol.

The image displays five class hierarchy windows from Visual Studio:

- Credenciales** (Static Class):
 - Campos
 - loginTime
 - usuarioActual
 - Propiedades
 - UsuarioActual
 - Métodos
 - nombreApellidos
 - setLoginTime
 - sitesUsuario
- hemoEntities** (Class):
 - ObjectContext
 - Campos
 - Propiedades
 - CIDS
 - CIDSD
 - COLLCOMM
 - COLLCONTACT
 - COLLDONN
 - COLLECTIVITE
 - COLLPERIODE
 - COLLPERSO
 - COMDOSEX
 - DON
 - DONCOMM
 - DONEXAM
 - DONEXAMD
 - DONNCI
 - DONNCPLT
 - DONNEUR
 - DONNEVENT
 - DONNIDENT
 - PERSONNEL
 - PERSROLE
 - PLANCOLL
 - PPROD
 - PPROT
 - PSITE
 - RECDDEMEX
 - RECDDEMEXD
 - RECDSEX
 - RECDTRANS
 - RECEVEUR
 - RECIDENT
 - RECPROT
 - SHIIG_FAMREPORT
 - SHIIG_FAMSTATS
 - SHIIG_PERS_STATS
 - SHIIG_REPORT
 - SHIIG_REPORT_BOOKMARK
 - SHIIG_REPORT_QUERY
 - SHIIG_STATS
 - SHIIG_STATSMAILMERGE
 - STOCK
 - STOCKDEM
 - STOCKDEMEX
 - STOCKDEMEXD
 - STOCKEX
 - TRACESTK
 - TRACESTKD
 - UTILISATEUR
 - Métodos
- Resources** (Class):
 - Campos
 - resourceCulture
 - resourceMan
 - Propiedades
 - Culture
 - Pheno
 - ResourceMana...
 - Métodos
 - Resources
- QueryUtils** (Static Class):
 - Métodos
 - fillDatatableWit...
- EntityUtils** (Static Class):
 - Métodos
 - Clone<T>

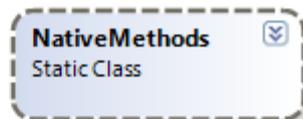
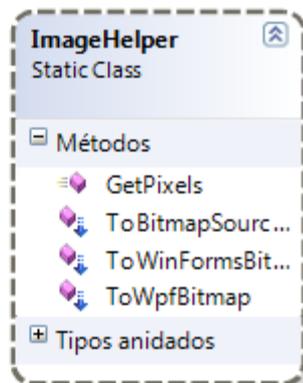
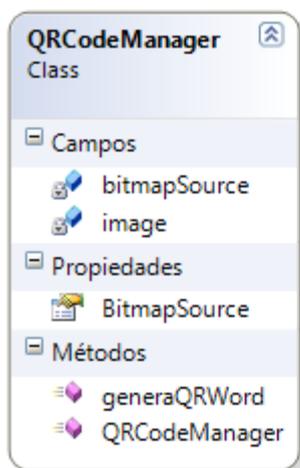
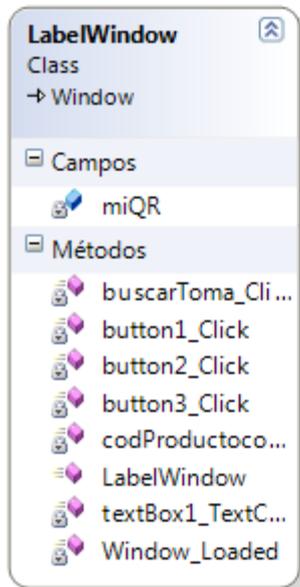
4.3.3. Funcionalidad Listados

La ventana listados puede exportar sus resultados a CSV, Excel, PDF o Word. Para implementar esas funcionalidades utiliza la clase estática **ExportManager**.



4.3.4. Etiquetas QR

Las etiquetas Quick Response se crean desde la ventana LabelWindow que utiliza la clase QRCodeManager para generar la imagen de la etiqueta y para exportarla a Microsoft Word.



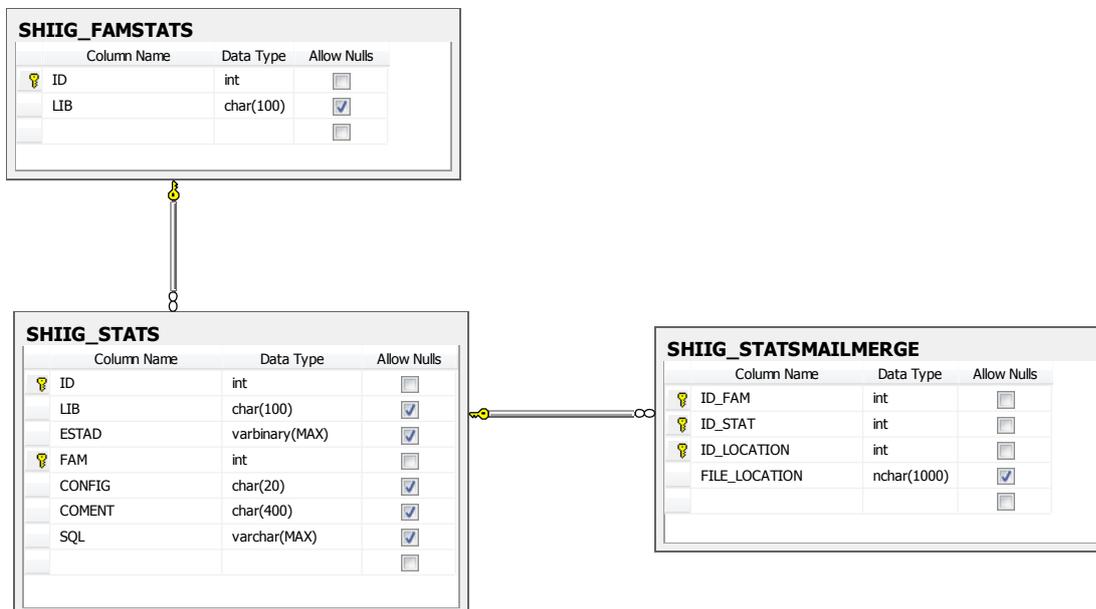
4.4. Diagrama Base de datos

La Base de datos de Hematos es inmensa, tiene cientos de tablas y miles de campos.

Para almacenar la persistencia de los Listados e informes he creado unas tablas con el prefijo SHIIG_XXX donde se almacenará la información necesaria para el funcionamiento de los listados e informes.

LISTADOS

Los **listados** pertenecen a una familia, que se guardará en FAMSTATS, el nombre del listado, la consulta SQL y la descripción se guardará en STATS. Para la generación de lotes de etiquetas y documentos en serie también se utiliza la tabla STATSMAILMERGE en la que para cada listado se puede establecer un fichero Word asociado para el que se creará una combinación de correspondencia.

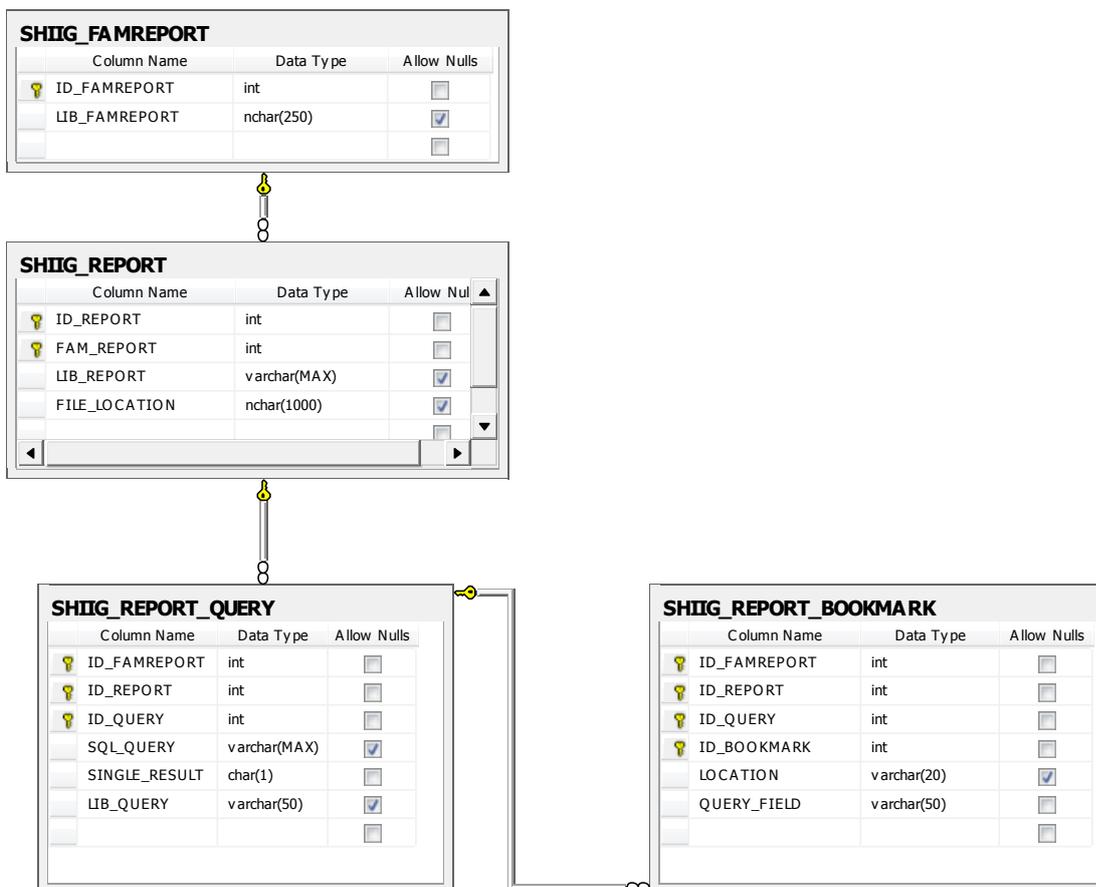


INFORMES:

Los informes son documentos más complejos que los listados, también se agrupan en familias de informes FAMREPORT.

Cada informe se almacena en REPORT, del cual se establece la descripción y la ruta al fichero Word que mostrará los resultados.

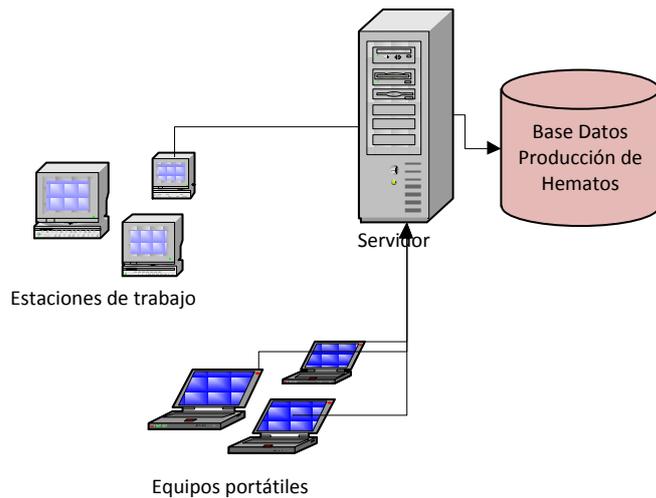
Los informes son documentos de Word que contienen información de varias consultas, estas consultas se definen en REPORT_QUERY. Cada consulta podrá devolver un dato o una serie de datos. Estos datos se imprimirán en marcadores definidos en el documento, la correspondencia entre consulta y los marcadores para sus resultados (columnas del resultado) se almacena en REPORT_BOOKMARK.



4.5. Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema consta de una parte cliente, la cual sería la propia aplicación y un servidor de base de datos Microsoft SQL Server 2008 R2 o Oracle 11g.

En las estaciones de trabajo se instalará el programa con la misma configuración de red y permisos de acceso a la base de datos que la que utilizan para conectar desde el cliente de Hematos.



4.5.1.1. Software

El proyecto será una aplicación cliente por lo que será necesario para cada puesto de trabajo:

- Hematos IIG Versión 2.5 o superior
- Windows Xp sp3 o superior (32 o 64 Bits)
- Microsoft .NET Framework 4
- Microsoft Office 2000 o superior
- Acrobat Reader o similar para la visualización de ficheros PDF
- En caso de base de datos Oracle será necesario el Oracle Client correspondiente a la base de datos donde se aloja Hematos. Versiones 9i o superiores.

4.5.1.2. Hardware

Los requisitos mínimos para ejecutar la herramienta son las de una estación de trabajo típica:

- PC con procesador de 1 GHZ
- Memoria: 512Mb de RAM
- Disco Duro: de 2 Gb
- Conexión de red a 100 Mbits/s full dúplex
- Monitor 15' con resolución de 1024 x 768
- Impresora de etiquetas
- Impresora láser

4.6. Arquitectura del proyecto – Tecnología a utilizar

La solución se basará en .NET 4.0 y el lenguaje utilizado será C#. La arquitectura será de tres capas. La ventaja principal de esta arquitectura es que se puede llevar a cabo el desarrollo en varios niveles. Cada nivel está totalmente abstraído del resto de niveles y un cambio en una capa no afectará al resto de capas.

4.6.1.1. Capa de presentación

Esta capa es la que ve el usuario, le comunica información y captura la información del usuario en un mismo proceso.

Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio. También es conocida como interfaz gráfica y debe tener la característica de ser amigable para el usuario.

4.6.1.2. Capa de negocio

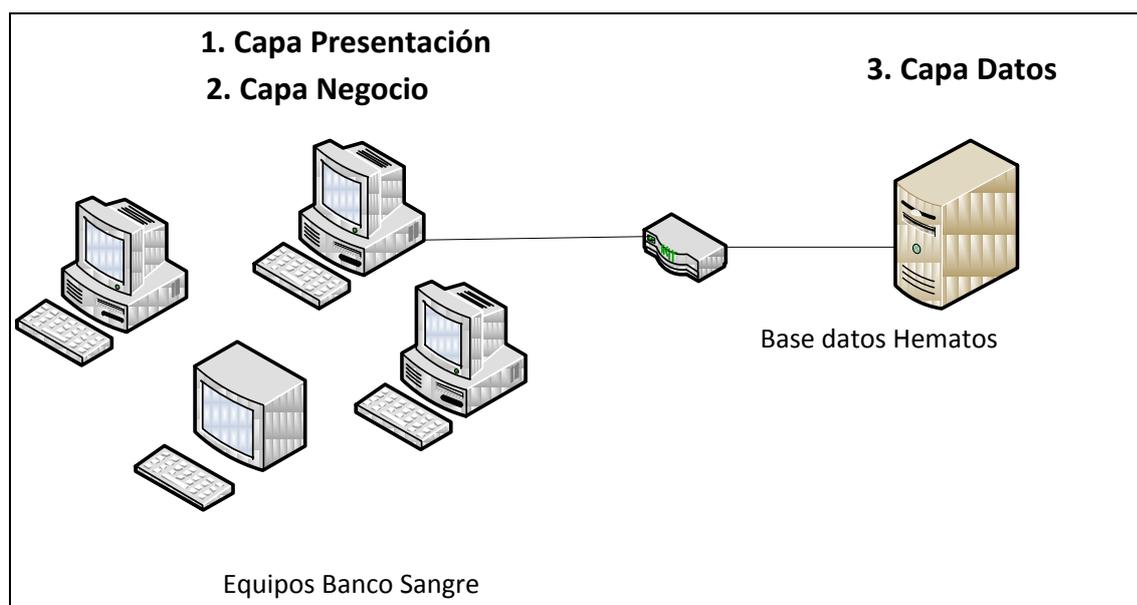
Es la capa en la que se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse.

Esta capa se comunica con la capa de presentación para recibir las solicitudes y presentar los resultados. Por otro lado se comunica con la capa de datos para solicitar al gestor de base de datos o Entity Framework la recuperación o almacenamiento de información.

4.6.1.3. Capa de datos

Es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está formada por el gestor de Base de Datos de Sql Server o de Oracle que realizaran todo el almacenamiento de datos o su recuperación desde la capa de negocio.

En Pheno Reports tanto la capa de Presentación como la de Negocio se encontrarán en el propio programa. La capa de datos será ofrecida por el servidor de bases de datos Hematos.



4.7. Características generales de la herramienta

- **Control de acceso** a la aplicación utilizando los roles i usuarios definidos en Hematos.
- **Selección de listados favoritos por usuario.** Cada usuario podrá acceder rápidamente a los listados que más utiliza o que pertenecen a su departamento.
- **Soporte varios motores de Base de Datos.** Como Hematos trabaja tanto con Oracle como con Sql Server la herramienta también deberá poder trabajar con ambos motores de base de datos.
- **Aplicación Rich Client.** Será una aplicación que se instalará en cada puesto de trabajo.

La interfaz gráfica se desarrollará en Windows Presentation Foundation que es la evolución de Windows Forms y permite separar fácilmente la capa de presentación de la de programación.

El acceso a datos propios de la aplicación como usuarios, roles, detalle de los listados etc. se realizarán mediante Entity Framework y las consultas básicas de extracción de datos utilizarán objetos ADO .NET como datareaders que ofrecen un rendimiento mejor para grandes volúmenes de datos. La base de datos de Hematos consta de más de 200 tablas y miles de campos por lo que Entity Framework queda un tanto saturado, en un principio había optado por realizarlo todo en EF pero las validaciones del modelo y la aplicación en general se volvían lentas y extremadamente pesadas.

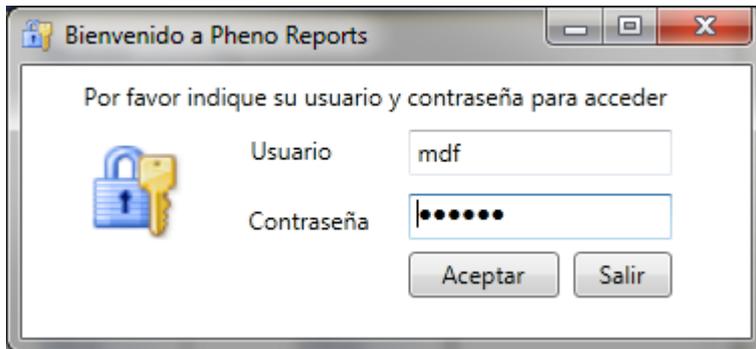
El motor de base de datos utilizado será el propio de Hematos IIG, que podrá ser tanto Sql Server como Oracle.

Se crearán unas tablas auxiliares en la base de datos de Hematos para poder almacenar las consultas accesibles por grupo o usuario y el listado de favoritos. La configuración del programa se guardará en el fichero de texto app.config.

4.8. Diseño de la interfaz

4.8.1. Login

Para acceder a la aplicación el usuario deberá indicar sus credenciales. Si el usuario es un administrador entonces se activará el Modo Administración que activará las funciones adicionales de dicho rol.



4.8.2. Ventana Principal

Ventana principal, muestra los detalles del usuario conectado y el sitio al cual pertenece. Desde **Listados** se puede acceder a la ventana de generación de listados y lotes de etiquetas y documentos en serie.

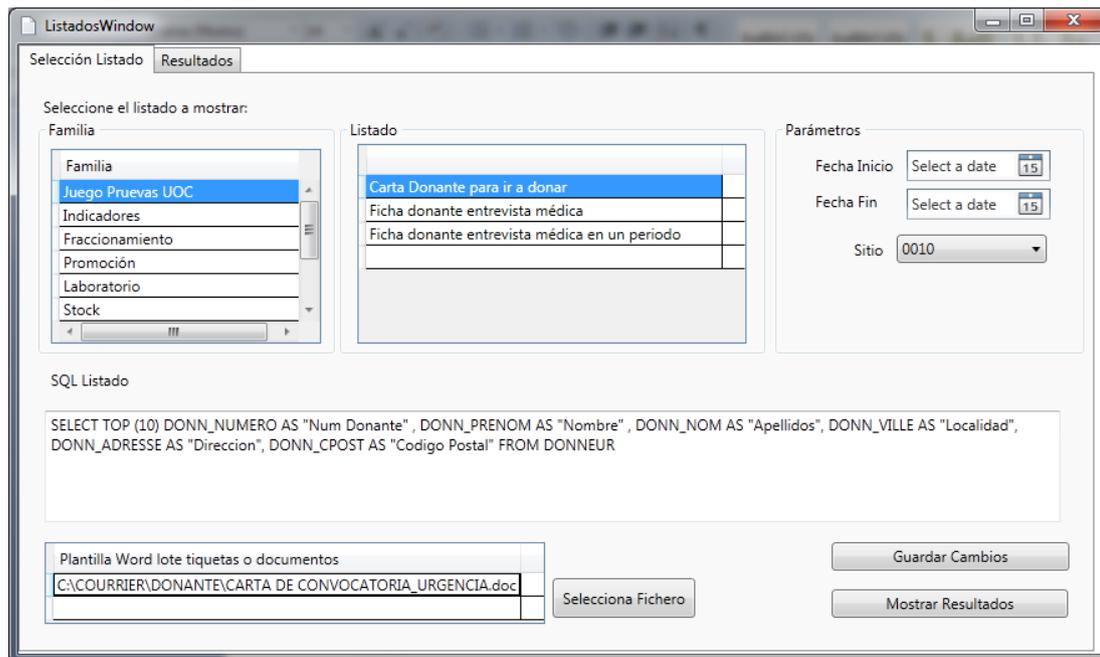
Pulsando en **Informes** se puede acceder a la ventana de generación de Informes detallados. Finalmente en **Etiquetas QR** se pueden crear e imprimir las etiquetas bidimensionales sobre pacientes o Productos.



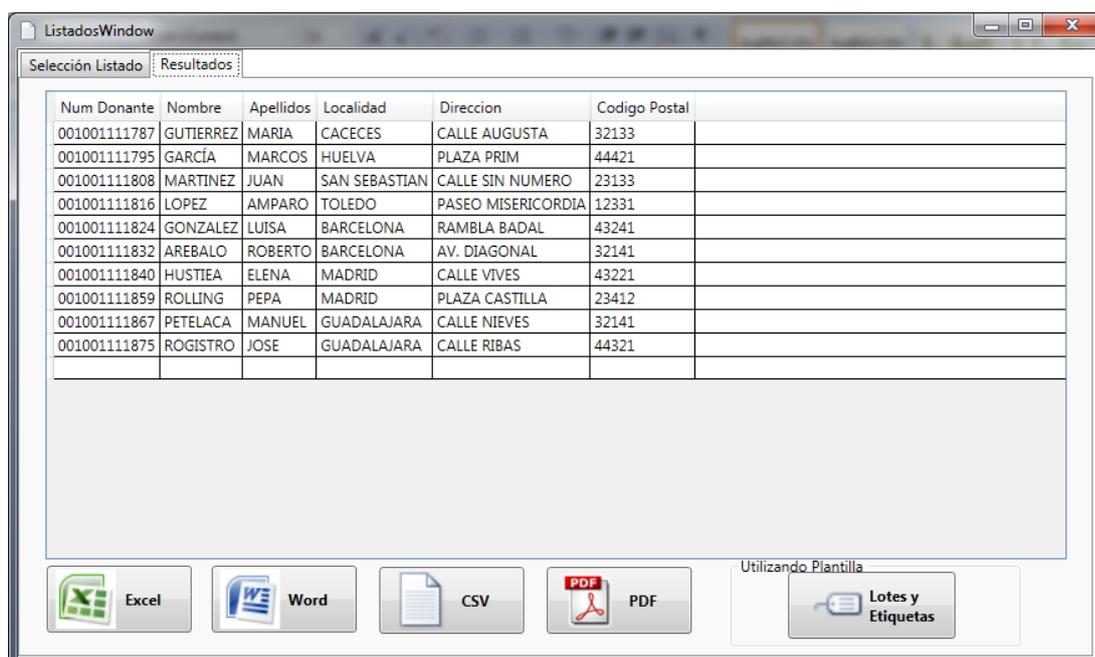
4.8.3. Listados

Ventana que verá un usuario normal, donde seleccionará el listado a ejecutar, dependiendo de los parámetros de la consulta el usuario deberá rellenar los valores para cada parámetro. Una vez ejecutado el listado se mostrará la pestaña “Resultados” con la tabla que contendrá el resultado de la consulta. Desde esa misma pestaña también tendrá la opción de exportar a Excel, CSV Word o PDF.

Si se ha logueado un administrador, éste podrá añadir, editar o borrar listados.



Ejemplo listado de resultados



Si se ha definido un fichero Word como plantilla de lotes de etiquetas, pulsando sobre lotes y Etiquetas se creará un nuevo fichero Word enlazado a un origen de datos en formato txt con el mismo nombre.

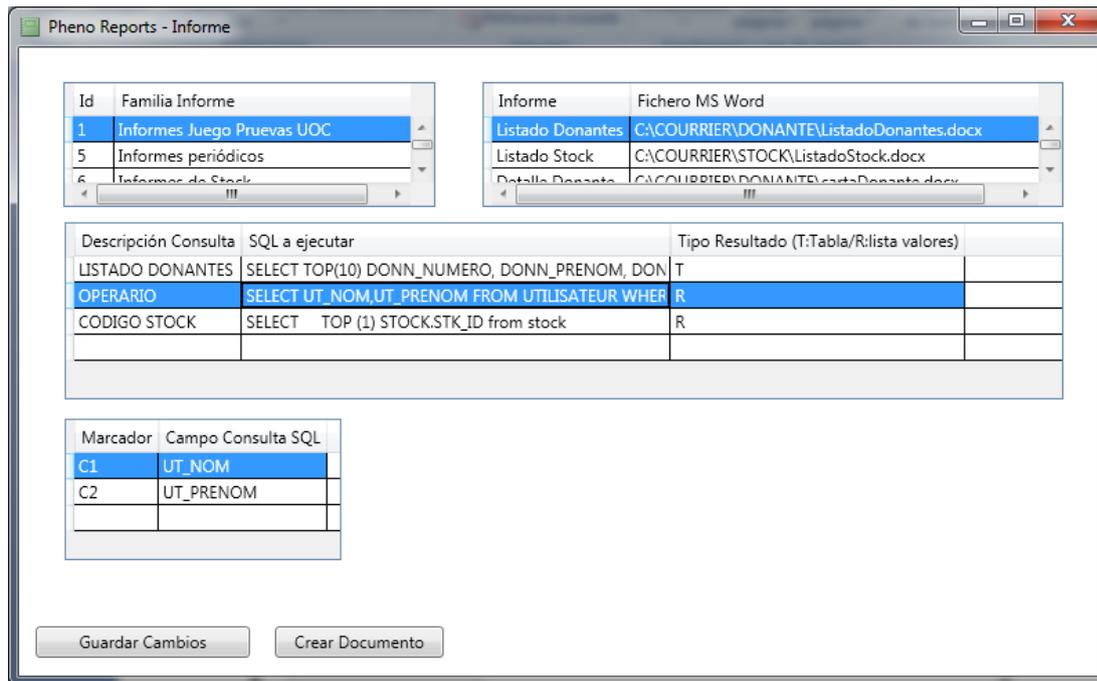
Si ya se ha creado previamente el documento, se crearán los diferentes documentos con los nuevos datos del listado:



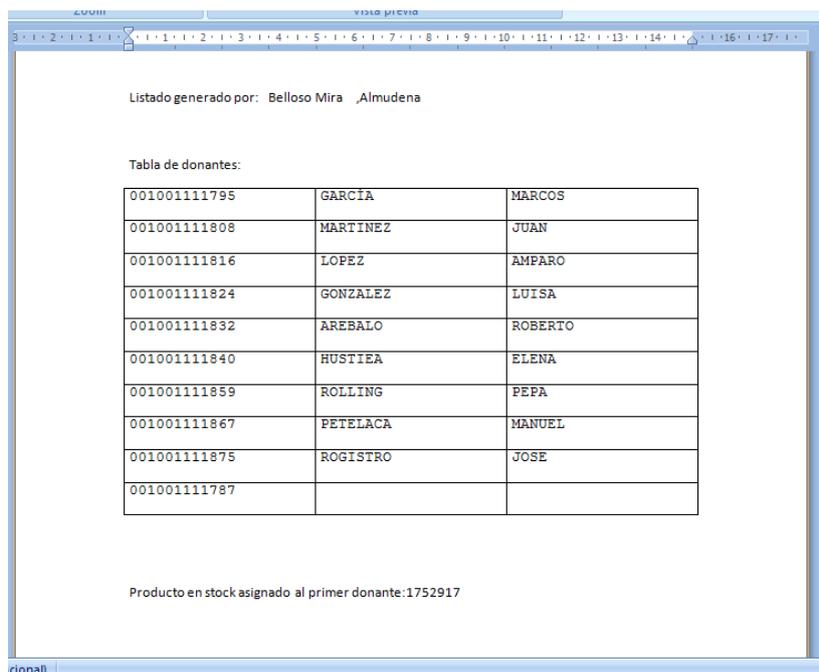
4.8.4. Informes detallados

La ventana de Informes detallados también es editable únicamente para un usuario Administrador y tan solo visible para un usuario con permisos adecuados. Desde esta ventana se pueden definir familias de informes para agrupar informes de una misma temática.

Para cada informe se establece un fichero de Microsoft Word que contendrá una serie de marcadores donde se colocará un valor o una tabla de valores en función del número de resultados que devuelva cada consulta.



Ejemplo de informe con datos procedentes de varias consultas a varias tablas diferentes:



4.8.5. Etiquetas QR

Etiqueta Paciente

Informando el código de paciente y pulsando en buscar nos aparecerá el detalle del paciente y su código QR asociado.

Pheno Reports - Generador Etiquetas QR

Etiqueta Paciente Etiqueta Bolsa

Núm. Paciente 0500000198 Buscar

Nombre TOMASA

Apellidos TADEO COLLADO

Código Postal 10100 Ciudad Miajadas

Dirección ENROLLADA Nº 42

Teléfono 927348205

Word Plantilla + Generar Etiqueta QR

Etiqueta Producto

Informando del número de la bolsa y seguidamente seleccionando el código de producto que se desea imprimir, aparece el código QR generado y los datos relativos al producto en concreto.

Pheno Reports - Generador Etiquetas QR

Etiqueta Paciente Etiqueta Bolsa

Núm. Toma E001002000086 Buscar

Producto E3846V00 Concentrado de Hematíes

Donante 001001111920 Estado L

Res. Paciente Vol. 276

Fechas
Colecta 12/11/2002 Caducidad 17/12/2002
Produccion 12/11/2002

Word Plantilla + Generar Etiqueta QR

Es posible insertar el código QR generado en un documento de Word existente. Para ello tan solo es necesario insertar un marcador especial en el documento. Seguidamente se debe seleccionar el fichero Word pulsando en “+” y finalmente generar la etiqueta pulsando “Generar Etiqueta QR”.



Tomando un documento de Word editado previamente, el resultado es el siguiente:



5. Objetivos cumplidos

En el momento que se diseñó la solución que aquí presento se establecieron una serie de objetivos básicos que constaban de las tres funcionalidades ya comentadas sobre la creación de listados, realización de informes detallados y finalmente poder crear etiquetas bidimensionales en formato QR. Estos objetivos se han cumplido satisfactoriamente, es cierto que se puede pulir bastante más la interfaz del usuario pero el tiempo reservado a la implementación era muy limitado.

Por otro lado estudié la opción de crear una aplicación en MonoDroid, que se trata de una adaptación de .NET para usable desde dispositivos Android. La aplicación se utilizaría en el momento de realizar una transfusión para confirmar que la bolsa que se va a infundir va dirigida al paciente que tiene delante el personal sanitario. Para ello leería los códigos QR tanto de paciente como de la bolsa de sangre y el equipo le daría el visto bueno o le avisaría en caso de cualquier error. Es un sistema sencillo pero muy interesante porque evitaría alguna que otra muerte por inmunización cuando a un paciente le han infundido una sangre que no era compatible.

6. Evaluación de costes

El coste del proyecto resulta bastante bajo ya que se utiliza la infraestructura de Hardware existente y el motor de base de datos que también ya está siendo utilizado.

En lo referente a las licencias tan solo habría que tener en cuenta el tiempo de desarrollo de la aplicación y el coste de la licencia para desarrollar con Visual Studio 2010 Professional. Los componentes utilizados para la generación de códigos QR es de código abierto i una biblioteca utilizada para la generación de los ficheros csv y pdf, propiedad de Spire Data Export es la versión libre. Por lo que no tendrían coste adicional.

7. Trabajo futuro

Esta aplicación es una herramienta que formará la base de informes y documentos que en la actualidad no es posible generar. Una tarea que se va a realizar inmediatamente después de implantar el programa en nuestros clientes será la de ir creando nuevos informes, etiquetas y listados aprovechando las ventajas que aporta esta nueva herramienta.

Es importante recalcar que es la primera versión del programa, durante los próximos meses y espero que años se irán añadiendo funcionalidades y corrigiendo posibles “bugs” que vayan apareciendo. También tengo pensado realizar la aplicación móvil de confirmación para transfusiones de sangre que he comentado anteriormente, es un producto que no se ha llegado a desarrollar y es una buena oportunidad de negocio.

8. Conclusiones

Han pasado varios meses desarrollando un proyecto que me ha hecho una enorme ilusión, por un lado el hecho de realizar una aplicación que será utilizada en el mundo real por clientes reales y que va a mejorar la calidad del trabajo en los bancos de sangre y los centros de transfusión. En un clima de crisis y de recorte sanitario, la búsqueda de mejorar la eficiencia y su consiguiente reducción de costes es un objetivo prioritario. En el caso de mi aplicación se tratarían de costes en tiempo del personal ya que actualmente tienen que realizar a mano los documentos que la herramienta podrá generar automáticamente en cuestión de segundos.

Llevo varios años desarrollando aplicaciones, desde mis primeros proyectos en el instituto con Visual Basic 6, pasando por Java en la Universidad a .NET en mi proyecto de final de carrera. Éste último ha sido de los más enriquecedores ya que me ha brindado la oportunidad de conocer en profundidad una tecnología tan puntera como puede ser Entity Framework y Windows Presentation Foundation. Ha sido mi primer proyecto utilizando esta tecnología pero estoy seguro que realizaré mis próximas aplicaciones aprovechando las ventajas que ofrecen.

Espero que hayan disfrutado tanto como yo revisando este proyecto y tan solo quiero agradecer a mi consultor Jairo todo el apoyo y conocimientos que me ha brindado.

En último pero no por ello con menor importancia quiero agradecer a Bull España, y en concreto a mi superior técnico y mentor en esta aplicación Guillermo Hernández sus aportes y sobretodo su visión global de este gran ERP como es HEMATOS.