

“Implementación de Sistema de Banco de Sangre Usando PMI”

Autores: Alvaro Daniel Moreira Rosales, Alejandro Wilson Galan Gomez, Arnao Franco Gina Susana.

Coautor: Lenin Freire Cobos, Master en Sistemas de Información Gerencial, ESPOL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral

Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

dmoreira@espol.edu.ec

agalan@espol.edu.ec

garnao@espol.edu.ec

lfreire@espol.edu.ec

Resumen

El objetivo del proyecto es la recomendación del uso de la metodología PMI en el desarrollo de aplicaciones de software para el entorno clínico hospitalario mediante el cual las empresas Rocarsystem S.A. y RochemBiocare Colombia desarrollaron el sistema BBcore para la gestión del banco de Sangre el mismo que se empezó a desarrollar y instalo como piloto en el hospital Teodoro Maldonado Carbo en la ciudad de Guayaquil

Rocarsystem S.A y RochemBiocare Colombia juntas con amplia experiencia en el desarrollo, instalación y ventas de aplicaciones para laboratorio clínico y laboratorios de patología vieron la necesidad de implementar una tercera aplicación que les permita ofrecer a sus clientes soluciones integrales y de esta manera cubrir el área de banco de sangre y de esta manera se pensó en el software BBcore, este proyecto se desarrollo con el conjunto de herramientas, controles y código fuente que ya antes se habían usado en los otros proyectos antes mencionados.

El con el proyecto BBcore se lograron reducir tiempos en el ingreso de donantes, pre-donantes, serologías[1], compatibilidades sanguíneas[2] y unidades externas así como también en el registro y control de unidades de sangre, estos procesos antes se llevaban de manera semi manual con un alto margen de error por que mucha información se manejaba en tarjetas tipo kardex; BBcore automatizo todo el proceso reduciendo al mínimo el margen de error.

Palabras Claves: *serologías, Rocarsystem, unidades externas, donate, pre donante*

Abstract

The objective of this project is recommendation of using PMI methodology in development software applications for clinical environment whereby the companies Rocarsystem SA and RochemBiocare Colombia who developed the Sottware BBcore blood bank management System that it began to develop and install beta version in Teodoro Maldonado Carbo Hospital Guayaquil city.

Rocarsystem SA & RochemBiocare Colombia together with extensive experience in the development, installation and sales of applications for clinical laboratory and pathology laboratories saw the need to implement a third application that allows them to offer their customers integrated solutions and then cover the area of bank blood, thought the BBcore software, was developed with the toolkit controls and source code that already had been used before in other projects mentioned above.

This project, is able to reduce BBcore record time for donors, pre-donor serology and external units as well as the registration and control of blood units, these processes were carried before semi manually with a high margin of error that much information is handled in such kardex cards; BBcore automate the whole process by minimizing the error.

Keywords: *serology, Rocarsystem, integrated, blood units*

1. Introducción

Este documento recopila la información sobre el ciclo de vida del proyecto BBCore que actualmente está entregado y funcionando en el Banco de Sangre de hospital Teodoro Maldonado Carbo.

El Proyecto BBCore se empezó a planificar el 1º de marzo del 2010 culminando el 4 de agosto del 2010, mediante el uso de metodologías ajenas al Project Management Institute (PMI). Sin embargo este documento pretende recomendar el uso de esta metodología porque Las herramientas del PMI [3] han sido reconocidas a nivel mundial como una alternativa muy eficiente para el manejo de proyectos. Hoy en día que es tan necesario disminuir gastos, gestionar recursos y tiempo, es primordial contar con una herramienta que nos permita tener proyectos exitosos para el buen desarrollo de las empresas.

BBCore se desarrolló como necesidad de reemplazar una plataforma obsoleta con un alto costo de mantenimiento, además de que no tenía la capacidad de evolucionar tecnológicamente y tampoco brindaba una buena imagen de negocios para la empresa dueña de sus derechos.

El proyecto terminado representó un significativo avance en el manejo, registro y control de las actividades de un banco de sangre.

1.1. Antecedentes.

Rocarsystem S.A. es una empresa miembro del grupo Rochem AG de Suiza cuya matriz regional es Rochem Biocare Colombia, lleva 15 años de actividades comerciales en el Ecuador.

Su principal fuente de ingreso es la distribución y venta de Analizadores y suministros de Bioquímica, Inmunología, Uro análisis, Gasometrías y Electrolitos en laboratorios clínicos de prestigio, tanto públicos como privados algunos de los cuales se mencionan a continuación:

- > Interlab
- > Ecuasanitas
- > Laboratorio Alcívar
- > Hospital Policía II
- > Hospital Naval de Guayaquil
- > Instituto Nacional de Higiene
- > Laboratorios Arreaga
- > Hospital Enrique Garcés, Quito

Rocarsystem S.A. vio la posibilidad de ser más competitivo en el mercado de Diagnóstico y se propuso la idea de no sólo implementar soluciones automatizadas, sino también complementarlas con un sistema informático que ayude a la gestión de laboratorio.

Como resultado de esta idea se empezó a desarrollar LabCore para ofrecerlo en apoyo tecnológico a los clientes que adquieren los equipos y soluciones automatizadas esta empresa ofrece.

En base a esta experiencia se implementaron las mismas soluciones en algunos países de Latinoamérica como Colombia, Perú, Argentina, Chile, México, Panamá y Costa Rica ganando así prestigio en soluciones integrales para laboratorio clínico, y convirtiéndose en una de las empresas más poderosas en esta línea de negocios en toda América.

A principios del año 2010 se vieron en la posibilidad de incursionar por completo en el mundo de los Bancos de Sangre y Centros de Hemodiálisis, concretando la compra de la línea de Diagnóstico y Banco de Sangre de la multinacional ABBOTT Diagnostics; Logrando la distribución y representación de esta línea en Ecuador y Perú.

En la compra de ABBOTT se incluyó una gran cartera de clientes y líneas de analizadores como Architech, CellDyn además del sistema de Gestión de Banco de Sangre HEXABANK que se usó durante el 2009 y parte del 2010 antes de ser reemplazado por BBCore

2. Justificación del proyecto BBCore

Utilizando la filosofía de mejoramiento continuo se tomaron en cuenta muchas de las observaciones de los clientes que se heredaron de ABBOTT; llegándose a la conclusión que el software actual representaba una desventaja y una mala imagen para la empresa.

Por tal motivo en enero del 2010 se pensó en mejorar Hexabank y se solicitó a la empresa proveedora la cotización de algunos cambios para mejorar el sistema; como conclusión estos cambios resultaban demasiado costosos, muy difíciles de implementar y no solucionaban todos los problemas del sistema.

Por este motivo a finales de enero del 2010 Rochem Biocare Colombia decidió desarrollar un nuevo sistema, que contemple todas y cada una de las observaciones realizadas por los clientes, en una más robusta y actualizada plataforma, naciendo así el proyecto BBCore

3. Objetivos a lograr

El objetivo del proyecto es redefinir todo el proceso de registro de un banco de sangre para de esta manera automatizar de mejor manera la información que se genere en un área tan delicada como esta, planteandose los siguientes objetivos

- **Reducir el tiempo de registro datos importantes como donantes, pre-donantes, resultados de serologías y unidades de sangre.**

el rediseño de todas las pantallas y la optimización de los datos a utilizar ayudaron a mejorar los tiempos de ingreso de datos mediante el uso de formularios, controles y esquemas de fácil lectura y amigables al usuario

- **Reduccion de costos de operación.**
En la plataforma anterior los costos operativos eran muy altos, principalmente porque no se contaba con soporte local y algún cambio que se realizara al sistema tenía que solicitarse a la empresa proveedora en Argentina resultando su facturación muy elevada. En el proyecto BBCore se aseguró que se cuente con soporte local en cada país donde se instalara el sistema, se eliminó por completo el costo de licenciamiento anual por cada instalación, y los cambios que se realizaran a la aplicación por peticiones de los clientes no tendrían costo ya que los realizaría el mismo departamento de sistemas de la empresa.
- **Confiability y durabilidad de los Datos**
La plataforma anterior presentaba muchos problemas al momento de almacenar los datos dado que el motor de base de datos Interbase no funcionaba bien con bases de datos superiores a 1 GB, causando corrupción de datos, inoperancia de la base de datos y por ultimo pérdida de registros de hasta 2 días de operaciones. Este problema molestaba mucho tanto a los usuarios del sistema, como a los encargados de dar soporte técnico y fue uno de los principales requerimientos que se hicieron al momento de planificar el desarrollo de BBCore.
La solución como se menciona anteriormente fue cambiar el motor de base de datos a uno más robusto y que preste las garantías del caso sin exceder los costos..
- **Mejora en el control y almacenamiento de bolsas de sangre.**
En los clientes o usuarios finales se presenta una ventaja significativa al momento de gestionar el stock de sangre ya que el proyecto BBCore es el único que gestiona inventario. El inventario lo realiza en base a tipos de sangre, fechas de caducidad y las reglas y compatibilidades sanguíneas para cada caso, lo que ayuda y garantiza que no se caduquen muestras de sangre en el inventario.

3.1. Objetivos Especificos

- Mejora en la automatizacion de banco de sangre.
- Ingreso mas agil de datos al sistema.

- Validaciones de datos para evitar que se ingresen compatibilidades negativas.
- Hacer mas amigable la deteccion de tipos de sangre.
- Intergrar el formulario de analisis fisico del predonante en el sistema.
- Registro de datos demograficos para futuras estadísticas.
- Mejorar el ingreso de resultados de serologia
- Interfaces LIS con los analizadores
- Implementar control para el almacenamieto de unidades de sangre
- Minimizar el margen de error humano
- Disminuir costos
- Integracion con sistemas hospitalarios

3.2. Metas

- Conseguir mayor eficiencia operativa.
- Contar con la disponibilidad inmediata de información
- Reducir el tiempo de espera de los pacientes.
- Disminuir el desperdicio de unidades se sangre.
- Implemetar un sistema de etiquetado moderno y funcional para las unidades de sangre.
- Registrar todo el proceso de una unidad de sangre mediante logs de auditoria.
- Generar reportes especificos y reportes estadísticos que apoyen a la toma de desiciones.

4. Estimacion de Costos

La información de los costos fue reservada por lo que no tuvimos acceso a los costos que se generaron en el año 2010; sin embargo hemos elaborado la siguiente estimación en base a costos actuales encontrados principalmente en los sitios web de cada proveedor respectivamente.

Para la estimación de costos principalmente se tomó en cuenta el valor involucrado para el pago de los consultores técnicos y el costo de licenciamiento.

Los costos de hardware solo se estimaron en un nuevo servidor, el equipo restante no se compró debido a que se utilizaron las computadoras instaladas en el Hospital del IESS.





Tabla 1. Estimación de costos

ESTIMACIÓN DE COSTOS:			
Software	Licenciamiento Windows 2008[4]	2,300.00	
	Costo de Desarrollo Aabcomp	50,000.00	
	Licenciamiento TeamViewer Prof[5]	300.00	
Hardware	Servidor IBM X3650[6]	3,277.95	
	Estaciones de Trabajo (Actuales)	0.00	
Consultor Técnico	Sueldo Javier Gette	8,500.00	
	Sueldo Alvaro Moreira	6,000.00	
	Sueldo Christian Valverde	3,500.00	
	TOTAL →	70,377.95	

4.1. Requerimientos de Software.

Para el correcto funcionamiento del sistema, en los equipos en donde va a ser utilizado el mismo, deberá contar con los siguientes Requisitos.

Tabla 1. Requerimientos de Software.

Tipo	Nombre	Descripción
Sistema Operativo	 <i>(Windows XP, o Superior, Ej. 7, Vista)</i>	el programa o conjunto de programas que efectúan la gestión de los procesos básicos de un sistema informático,
Componente (Cliente)	 <i>Microsoft .Net Framework 3.0 o superior</i>	El Microsoft .NET Framework, es un componente de software que puede ser o es incluido en los sistemas operativos Microsoft Windows. [4].
Server	 <i>Microsoft SQL Server(Enterprise o Express) 2008 o superior</i>	Permite el trabajo en modo cliente – servidor donde la información y datos se alojan en el servidor y los terminales o clientes de la red solo acceden a la información. [5]
Server	 <i>Windows 2003 Server o Superior</i>	Es un sistema operativo de propósitos múltiples capaz de manejar una gran gama de funciones de servidor, en base a sus necesidades[6]

4.2. Arquitectura del Sistema.

Se uso ya la conocida arquitectura cliente servidor donde los computadores clientes de bbcore (capa cliente) hacen consultas al un ordenador central (capa servidor) y asi mismo después de hacer todas las validaciones del caso registraran los datos en el servidor.

5. Gestión de riesgos

Con el fin de enfrentar imprevistos u otros eventos que se presentasen durante el ciclo de vida del proyecto, se siguió en parte la metodología de gestión de riesgos basado en PMI, y la otra parte se realizó tomando en cuenta una de las principales premisas del PMI que es basarse en experiencias previas o en experiencias aprendidas. Estas experiencias están documentadas en proyectos anteriores como LabCore.

5.1. Metodología de Gestión de Riesgos.

Esta es el resumen de la metodología de riesgo de PMI y que se tomó en cuenta para manejar los riesgos durante el proyecto.

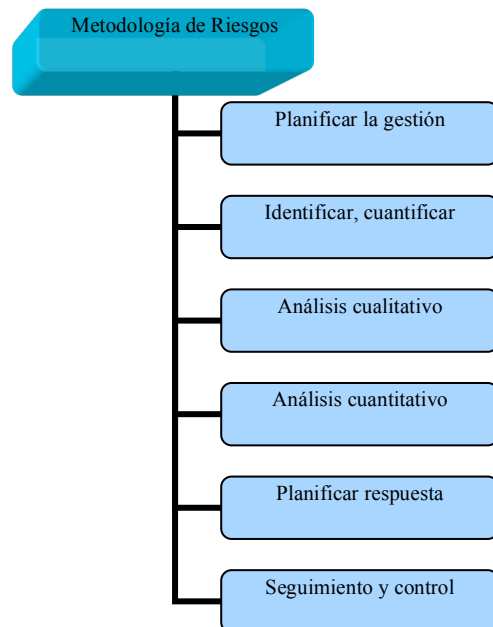


Figura 1 Matriz de Riesgos

6. Pruebas e Implementación

La fase de pruebas como su nombre lo indica nos sirve para determinas las pruebas que se le realizarán al sistema para ver cómo se comporta en ambientes reales y ver si cumple con los objetivos planteados en cuando a funcionamiento, estética y rendimiento se refiere.

Nuevamente la empresa desarrolladora junto con RochemBiocare y sus sucursales en Ecuador y Argentina ya tenían un esquema de pruebas establecido y lo mencionamos a continuación:

- Plan de las pruebas
- Cronograma de ejecución del plan de pruebas
- Ejecución de las pruebas
- Documentación de la ejecución de las pruebas
- Criterio de Ejecución del Plan de Pruebas

6.1. Plan de pruebas

El plan de pruebas se generó con el propósito de conocer las verdaderas capacidades del sistema para verificar el alcance, y ver si cumple o no con los objetivos ya planteados.

Como su nombre lo indica en el plan de pruebas se debe detallar todas y cada una de las capacidades del sistema y someterlas a pruebas para ver si estas arrojan los resultados esperados, se los debe someter a pruebas de entorno y de carga de trabajo para medir el desempeño y a pruebas de capacitación para medir la facilidad de uso.

El plan de pruebas deberá soportar los siguientes objetivos:

- Identificar los ítems a probar
- Describir, en términos generales, el enfoque de pruebas a ser usado
- Identificar los recursos requeridos.
- Proveer un estimado de los esfuerzos
- Identificar los tipos de pruebas a utilizar en la ejecución de las pruebas.
- Diseñar cada una de las pruebas de cada uno de las interacciones a probar.

7. Gestión de Calidad.

Rochem Biocare tiene su propia política de calidad basada principalmente en los años de experiencia y lecciones aprendidas en el mercado del diagnóstico Clínico, pero en la actualidad también toma muy en cuenta la definición de calidad de la ISO International Standards Organization “La totalidad de los aspectos y características de un producto, que le confieren aptitud para satisfacer necesidades establecidas o implícitas”.

El aseguramiento de la calidad en este proyecto pretende dar confianza a todos los involucrados en que se desarrollará una aplicación que cumpla con todas las necesidades de los usuarios finales y aplique todos los estándares de desarrollo implementado por Rochem Biocare a lo largo de los años.

Por lo tanto para asegurar que el producto BBCore sea un producto de calidad se deberán realizar un conjunto de actividades antes de cada fase para así lograr los objetivos planteados

7.1 Modelo de Métrica de Control De Calidad

Como todo proyecto una vez que se midieron los riesgos y se procedió con el desarrollo y las fases de pruebas, hay que tomar medidas en relación a la calidad del producto.

RochemBiocare es una empresa que cuenta con certificación ISO en procesos ajenos al desarrollo de Software y esa experiencia se usó para documentar los criterios de Métricas de Calidad.

Establecer métricas de calidad en un proyecto es importante porque se logran estándares que se deben seguir para tener la certeza que el proyecto se desarrolló con calidad

Tabla 3. Métrica de Calidad

CRITERIO DE LA MÉTRICA	DESCRIPCIÓN
FACTOR DE CALIDAD RELEVANTE	Medición del cumplimiento de hitos a lo largo de la vida del proyecto.
DEFINICIÓN DEL FACTOR DE CALIDAD	El factor relevante se define identificando los hitos y sus fechas de cumplimiento a lo largo del proyecto.
PROPÓSITO DE LA MÉTRICA	La métrica se desarrolla para identificar los cumplimientos de los hitos e identificar posibles retrasos que perjudiquen el avance del cumplimiento del proyecto.
DEFINICIÓN OPERACIONAL	El director de proyectos actualizará las fechas en el cronograma, cada lunes en la mañana. Y calculará el avance del cumplimiento de los hitos.
MÉTODO DE MEDICIÓN	1. Se buscará en el MS Project la información ingresada por la persona responsable del hito.2. Este informe se pasará a un Excel para emitir un cuadro de avance de hitos. 3. Se revisará la medición con el Director de proyectos y con el equipo los lunes en la tarde. 4. Se tomarán acciones correctivas en caso sean necesarias, para no atrasar más el desarrollo del proyecto.
RESULTADO DESEADO	Hitos a considerar y sus mediciones: Hitos <= 3 días después de la fecha de cumplimiento es el 90%. Hitos > 3 días después de la fecha de cumplimiento es 0%.
RESPONSABLE DEL FACTOR DE CALIDAD	La persona responsable de vigilar este factor de calidad, los resultados de la métrica y promover el cumplimiento del desarrollo, es el jefe de sistemas regional Juan José Noguera, pero la responsabilidad última de lograr el cumplimiento en la implementación es el Jefe de Proyecto

7.2 Línea Base de Calidad

Basados en lo aprendido en el PMBOOK una línea base[8] se define como un producto que acaba de ser aprobado y que define la “base” de ese producto que para ser modificado deberá pasar por un protocolo de control de cambios. También puede verse como un punto de referencia en la configuración de un proyecto que marca un estado estable en algún producto del proyecto.

Entonces se tomó el siguiente cuadro basado en otro proyecto para tratar que los objetivos planteados en el sistema BBCore no se alejen de la línea base ya establecida anteriormente

6. Conclusiones

En este informe de proyecto queda demostrado que el uso de la metodología PMI la dirección de proyectos puede ser muy beneficioso para las empresas Rocarsystem S.A. y RochemBiocare Colombia. El uso de esta metodología ayuda a reducir costo, tiempo y recursos en el desarrollo de sistemas para el uso hospitalario.

Si el proyecto BBCore se hubiera realizado bajo PMI los involucrados hubieran planificado mejor los tiempos de las actividades y asignar mejor las responsabilidades.

Es claro que proyectos como BBCore ayudan a las empresas como el hospital del IESS a llevar sus procesos y/o actividades de manera más rápida, segura y responsable siendo beneficioso no solo para las empresas involucradas si no al afiliado en general

7. Recomendaciones

Como mencionamos anteriormente la principal recomendación que hacemos es que se utilice la metodología PMI en futuros proyectos de desarrollo de software hospitalario.

Recomendamos también que la metodología se aplique por etapas a fin que el cambio no sea tan drástico y que se vean poco a poco las ventajas en el uso del PMI

La lectura obligatoria del PMBOOK 3 edición es recomendada para poder aclarar y ampliar varios conceptos que no se tomaron en cuenta en este informe de materia de graduación. Por otra parte las empresas involucradas en el proyecto BBCore deben invertir en capacitar en cursos oficiales de PMI a varias personas miembros del grupo de proyecto

8. Bibliografía

[1] Diccionario de la lengua Española en Línea, Definición Serología, <http://www.wordreference.com/definicion/serolog%C3%A9a>, fecha de consulta 10 de agosto 2013

[2] Diccionario Medico Interactivo, Compatibilidad, http://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php/Compatibilidad, fecha de consulta 10 de agosto 2013

[3] PMI Internacional, PMBOOK 4 edición. Fecha de consulta Enero 2013

[4] Microsoft, Windows Server 2008 R2, <http://technet.microsoft.com/es-es/evalcenter/dd459137.aspx>, fecha de consulta 10 de junio 2013

[5] Teamviewer, Licencias, <http://www.teamviewer.com/es/licensing/index.aspx>, fecha de consulta enero 2013

[6] IBM, IBM X3650 M3, <http://www-03.ibm.com/systems/ec/x/hardware/rack/x3650m3/>, fecha de consulta 15 de enero 2010

[7] Normas 9000, 8.5 Mejora Continua, <http://www.normas9000.com/iso-9000-59.html>, fecha de consulta 10 de agosto 2013

[8] PMI Internacional, PMBOOK 4 edición, Capítulo 8 Gestión de la Calidad del Proyecto. Fecha de consulta Agosto 2013