

# **“IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED SEGURA Y UN SISTEMA DE GESTIÓN HOSPITALARIA PARA EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE FUERZAS ARMADAS”**

J. Hugo Álvarez V. 1  
*Universidad de Fuerzas Armadas,  
Sangolquí, Ecuador*  
[hugolavarez@hotmail.com](mailto:hugolavarez@hotmail.com)

## **Resumen**

El proyecto “IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED SEGURA Y UN SISTEMA DE GESTIÓN HOSPITALARIA PARA EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE FUERZAS ARMADAS” presenta la implementación de una Red de Datos Segura para el HE-1, basada en la norma ISO 17799 con el fin de que el Sistema Informático de Gestión Hospitalario a instalarse fluya a través de esta red con seguridad, confiabilidad, estabilidad.

Este proyecto presenta una solución integral al sistema de gestión médico, administrativo de esta casa de salud.

Implementar una red segura basada en la norma internacional la ISO 17799 a fin de que garantice una conectividad permanente y estable para que se instale un Sistema Informático de Gestión Hospitalaria aplicando una Gestión del Cambio institucional, permitirá tener un control adecuado de la Gestión Médica y Administrativa, logrando de esta manera acatar las disposiciones del Ministerio de Salud Pública como es la de aplicar un tarifario nacional y facturar de manera automática todos los servicios que presta el HE-1.

## **Abstract**

The " RED SAFE IMPLEMENTATION AND MANAGEMENT SYSTEM FOR HOSPITAL SPECIALTY HOSPITAL OF ARMED FORCES " project presents the implementation of a Secure Data Network for HE- 1, based on ISO 17799 in order that the Hospital Management Information System to be installed to flow through this network, security, reliability, stability.

This project presents a comprehensive solution to the system of medical, administrative management of the nursing home .

Implementing a secure network based on the ISO 17799 in order to ensure a permanent and stable connectivity for a Hospital Management Information System is installed by applying a management Institutional Change international standard , will have proper control of the Medical and Administrative Management , thus achieving abide by the provisions of the Ministry of Public Health is to apply as a domestic tariff and automatically bill all services provided by the HE- 1.

## **1. INTRODUCCIÓN**

El Hospital de Especialidades No1, contaba con sistemas modulares y aislados para apoyar de forma muy básica la atención a los pacientes y generar información para la toma de decisiones. Estos sistemas sobrepasaron su ciclo de vida útil y no fueron diseñados para cumplir con las exigencias de los nuevos requerimientos, formatos y normativas emitidas por el Ministerio de Salud Pública.

El flujo del proceso de atención al paciente muchas veces era interrumpido por la pérdida de documentación (pedidos de exámenes, medicamentos, etc.), ocasionando gran malestar a los pacientes porque nuevamente deben ser tomadas las muestras para los exámenes.

El tiempo de permanencia del paciente en el H.E-1, estaba afectado por el proceso administrativo que debía realizar para buscar ser atendido o para cancelar su atención, los costos de los productos o servicios proporcionados a los pacientes correspondían al tarifario propio del H.E-1 y no al nuevo tarifario dispuesto por el Ministerio de Salud Pública, el cual era inaplicable en la plataforma tecnológica que disponían.

Como objetivo general planteado en este trabajo fue el de dotar al H.E-1 de un nuevo Sistema de Gestión Hospitalaria, con el fin de satisfacer a las nuevas exigencias tecnológicas y administrativas, a través de una infraestructura de red construida en base a las normas 17799 y 27001 brindando de esta manera una atención eficiente y cálida a los pacientes.

## **2. MATERIALES Y MÉTODO:**

Con una Acta de DONACIÓN de fecha 31 de Enero del 2012, otorgada por SOFTWARE CONSULTORÍA ASESORÍA EN SOLUCIONES EMPRESARIALES SOFTCASE CIA. LTDA. A FAVOR DEL MINISTERIO DE DEFENSA DEL ECUADOR, dona una licencia de uso ilimitada del Sistema Médico de Gestión Hospitalaria, desarrollado por la empresa donante.

El Ministerio de Defensa Nacional en el mes de marzo del 2012, dispone al Hospital de Especialidades de FFAA a través del COMACO la implementación del Sistema Informático de Gestión Hospitalaria para Fuerzas Armadas, ante este hecho el hospital en lo que respecta a la infraestructura de red y equipamiento informático no se encontraba en las mejores condiciones para implementar ese software.

La norma ISO 17799 que es un conjunto de las mejores prácticas en seguridad de la información, sirvió como un punto de referencia para identificar los controles necesarios e implementar en base a estos una Red Segura Hospitalaria, pues la red de datos no contaba con normas y estándares que garanticen la conectividad de la red.

Esta norma permitió que la infraestructura de red con la que al momento cuenta el hospital,garantice: interoperabilidad, convergencia, alta disponibilidad y seguridad para el sistema informático de gestión hospitalario.

La metodología de implementación para la implementación del Software de Gestión Hospitalario está formada por las siguientes etapas.

- Análisis dela Situación tecnológica del HE-1.
- Re ingeniería de la infraestructura de red hospitalaria.
- Capacitación técnica del sistema.
- Socialización del proyecto.
- Pruebas y puesta en marcha del sistema.

La gestión del cambio permitió implantar el sistema hospitalario minimizando al máximo los impactos en las áreas como: médica, logística, financiera y administrativa, evitando así consecuencias que pudieron poner en riesgo los objetivos institucionales.

### 3. RESULTADOS

Un sueño postergado por años para el Hospital de Especialidades de FF.AA, fue la automatización de su Proceso de Gestión Hospitalaria, en octubre del 2012, mediante la conformación de un Equipo de trabajo con personal médico, administrativo y técnico de esta casa de salud, con una planificación estrictamente definida y la supervisión directa y periódica de la Dirección General del Hospital, el 1 de Mayo del 2013, se hace realidad la implementación de una red segura y la implantación del Sistema Informático de Gestión Hospitalario, el que ha permitido mejorar sustancialmente la atención al paciente, transparentar los procesos médicos y administrativos y agilizar el proceso hospitalario, reduciendo tiempos de atención y descongestionando el pool de cajas y minimizando los procesos administrativos que el paciente realiza en el Hospital. Para la implantación de este sistema fue necesario realizar obras complementarias como:

ORD	PROYECTO	PRESUPUESTO
1	Instalación Backbone F.O. vertical	42.385,00
2	Potenciación de servidores	25.000,00
3	Consultoría implantación S.G.H.	280.000,00
4	Seguridad de la red hospitalaria (IPS Firewall).	95.900,00
5	Licenciamiento de Base de Datos.	9.643,96
6	Instalación de 10 gabinetes para Rack piso	28.700,00
7	Instalación de 2 switch de core.	140.000,00
8	Adquisición computadoras de escritorio, PCs portátiles.	325413,54
9	Adquisición 7 switch de distribución y 20 módulos de F.O	101.200,00
10	Impresoras	3.800,00
11	Implementación del Data Center.	110.000,00
12	Implementación de Cableado Estructurado.	87.100,00
13	Implementación de red de energía estabilizada.	220.000,00
14	Personalización y robustecimiento del Sistema	178500,00
	<b>TOTAL</b>	<b>1.647.642,50</b>

Obteniendo los siguientes resultados entre otros:

- Aplicación del Tarifario Ministerio de Salud Pública.
- Historia Clínica electrónica, pedidos y resultados de exámenes, citas subsecuentes, obteniendo así la información en línea.
- Control de medicamentos, insumos médicos automatizados.
- Emisión de facturas e información financiera del paciente.

#### **4. FACTORES DE ÉXITO DEL PROYECTO**

- El apoyo incondicional del Comando Conjunto de FFAA y principalmente la Dirección General de esta casa de salud fue determinante para tener éxito en la Implantación de un nuevo Sistema de Gestión Hospitalario.
- Equipo técnico multidisciplinario conformado por personal altamente capacitado como el del Director médico, Jefe del departamento de Tecnología de la Información y Comunicaciones del HE-1, personal asignado de las tres ramas de FFAA así como también técnicos de la empresa propietaria del software fue el pilar fundamental para lograr el cambio hospitalario.
- El Software robusto, confiable y amigable permitió que el personal médico y administrativo se adapte de manera rápida.
- La infraestructura de red alcanzada para la implantación del sistema también fue otro factor de éxito, pues sin este soporte técnico no se hubiera podido implantar y estabilizar el Sistema Hospitalario.
- La Empresa donadora del software a través de su transparencia compromiso y espíritu nacionalista aportó también de manera importante para el éxito del proyecto.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

#### **Implementación de la Red Segura**

- El Ministerio de Defensa Nacional en el mes de marzo del 2012, dispone al Hospital de Especialidades de FFAA a través del COMACO la implementación del Sistema Informático de Gestión Hospitalaria para Fuerzas Armadas, ante este hecho el hospital en lo que respecta a la red existente se encontraba en la siguiente situación:

La infraestructura de la red hospitalaria no se encontraba en condiciones para brindar integridad, confiabilidad y disponibilidad para cualquier aplicativo sobre esta red. El Back bone vertical en el edificio de hospitalización, era únicamente de Cu, limitando así la capacidad de comunicaciones en la trasmisión de datos a una velocidad máxima de 1 Gbps, no se disponía de racks de comunicaciones por piso, se encontró un crecimiento desordenado de la red de datos y un parque de computadores por cada proyecto de manera individual, sin un enfoque global

- Durante este proyecto el Hospital de Especialidades de FFAA ha mejorado la infraestructura de red abriendo ventanas para la nueva tecnología hospitalaria como la telemedicina, Sistema radiológico en red, Imagen, sistema informático de gestión hospitalaria integral, quirófanos inteligentes, obteniendo de esta infraestructura de red: interoperabilidad, convergencia, escalabilidad, alta disponibilidad, seguridad y movilidad.

- Se implementó un nuevo data center bajo las normas y estándares que rige la tecnología, brindando una adecuada instalación con control de accesos, sistema de climatización, sistema de energía estabilizada.
- Este trabajo plantea una política de seguridad para una red segura, basada en la norma ISO 17799, esta política define el alcance de la seguridad de la red, la importancia que conlleva una red segura en una casa de salud, y define algunas disposiciones generales que son de gran valía a fin de garantizar conectividad, estabilidad y seguridad en toda la infraestructura de la red hospitalaria, esta norma permitió tener una guía, un marco referencial ampliando la visión y considerar otros aspectos para ir estructurando y tener una red hospitalaria segura mediante:
  - Un comité encargado de la gestión para la seguridad de la red con responsabilidades definidas.
  - Define claramente responsabilidades del oficial de seguridad de la red, dueño de datos, administradores de base de datos así como de la red, usuario final.
  - Se estableció controles para la clasificación de activos de la red, se estableció políticas para la selección de personal técnico.
  - Controles respecto a la seguridad física y del entorno, existe controles biométricos para el acceso a los data center, equipos activos de red en cuartos de comunicaciones por piso, bajo normas y estándares convencionales, suministro de energía estabilizada para toda la red, sistema de cableado estructurado categoría 6A. Controles acceso entre otros.

## **Implantación del Sistema de Gestión Hospitalario**

1. No existía un Sistema de Gestión Hospitalario integrado, que permita un control tanto en la administración de salud así como en la administración logística y financiera, no se aplicaba las disposiciones emitidas por el Ministerio de Salud Pública como aplicación del tarifario único de salud, así como también la facturación de manera automática a los pacientes, esto hizo que el Hospital de Especialidades de FFAA implemente un nuevo sistema, actualmente esta casa de salud ya cuenta con el sistema integrado de gestión hospitalario, lo que ha permitido los siguientes beneficios:
  - a. El HE-1 aplica el tarifario único de salud dispuesto por el Ministerio de Salud Pública.
  - b. La facturación de los servicios prestados se hace de manera automática.
  - c. Un sistema de agendamiento por número de consultorio independiente del nombre del especialista.
  - d. El paciente puede ser atendido en más de una especialidad en consulta externa el mismo día si así lo amerita, (esto en función de la disponibilidad de los médicos).
  - e. La historia clínica de cada paciente estaba disponible en carpetas, las mismas que eran almacenadas en sus respectivas bodegas a donde el auxiliar de enfermería acudía de manera diaria según los turnos y las especialidades a retirar a fin de dar el servicio médico a los pacientes, este proceso causaba deterioro de las historias clínica, pérdidas, hoy se dispone la información de cada paciente en el sistema informático línea.
  - f. La asignación de turnos para los diferentes pedidos de exámenes de laboratorio, imagen era otro caos permanente, pues se lo hacía de manera manual y existía gran afluencia de pacientes quienes recibían turnos hasta

para un mes para sus exámenes hoy en día se hace el pedido y los resultados en el sistema informático en línea.

- g. El médico tratante puede dar citas médicas subsecuentes a los pacientes que requieren el control de manera que ya no deben sacar un turno en las cajas, este turno subsecuente puede ser asignado para la fecha que el médico tratante requiere hacer el nuevo control o chequeo médico.
- h. El control de insumos médicos, medicamentos aplicados, información financiera, se lo realizaba de manera independiente no existía una información cruzada entre el procedimiento médico y el registro de bodegas, el sistema informático instalado es integral y permite un cierre de bodega de manera exacta por cada insumo médico, esto es trascendental en el hospital.
- i. El sistema de Gestión Hospitalario permite llevar un control de servicios prestados, obtener estadísticas generales de los pacientes, obtener datos epidemiológicos, detallar el costo de la atención prestada a cada paciente y sobre todo llevar un estricto expediente clínico electrónico el mismo que es controlado por auditoría médica.
- j. La organización alcanzada no tiene nada que ver con la situación anterior así como el ahorro de tiempo, papel, gestión personal y horas de trabajo.

### **Gestión del Cambio**

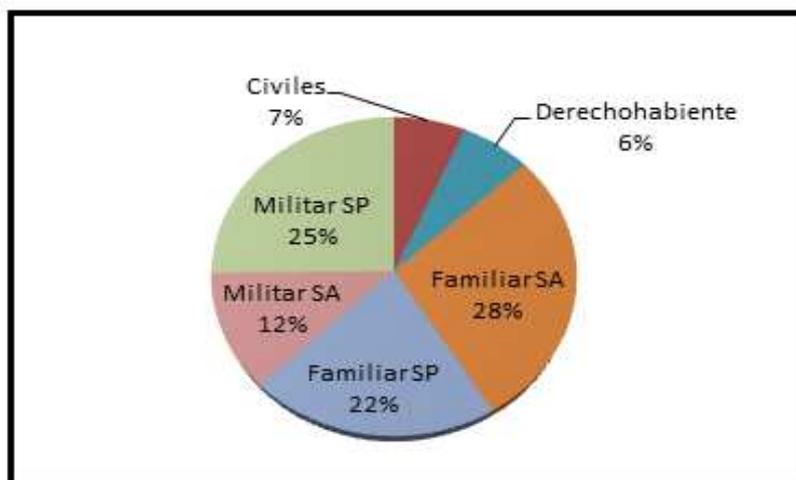
- 2. La identificación de los grupos que ofrecieron mayor resistencia al cambio como son el área administrativa y financiera así como el personal médico de mayor edad, permitió que se realice un seguimiento del proceso del cambio de manera más cercana, dando más atención y capacitación personalizada.

3. La forma de implantar el nuevo sistema de manera paulatina y mantener paralelo el sistema antiguo permitió tener confianza al personal médico (Enfermeras y médicos).
4. La gestión del cambio permitió implantar el sistema hospitalario minimizando al máximo los impactos en las áreas como: médica, logística, financiera y administrativa, evitando así consecuencias que pudieron poner en riesgo los objetivos institucionales.
5. El nuevo sistema de gestión hospitalario generó un gran impacto institucional, el manejo de la gestión del cambio en base a la transparencia del proceso, la información y socialización permitió resultados positivos como podemos plasmar con las siguientes estadísticas:

Los datos se obtienen sobre la base del “Manual de Normas y Procedimientos del Sistema de Información en Salud de Fuerzas Armadas, SISFA”

#### **Atenciones por tipo de usuario**

Durante el año 2013 solicitaron atención un total de 54918 usuarios en los diferentes Servicios Médicos de esta Casa de Salud. En el gráfico No. 5.1, vemos la distribución de los pacientes que solicitaron atención por tipo y su tendencia. Los usuarios ISSFA representan el 93 % del total, siendo: los familiares del militar en servicio activo y pasivo quienes demandan con mayor frecuencia atención (50%), seguido de los militares en servicio pasivo (22%), activo (12%) y derechohabientes (6%). Los usuarios civiles representan el 7 %.

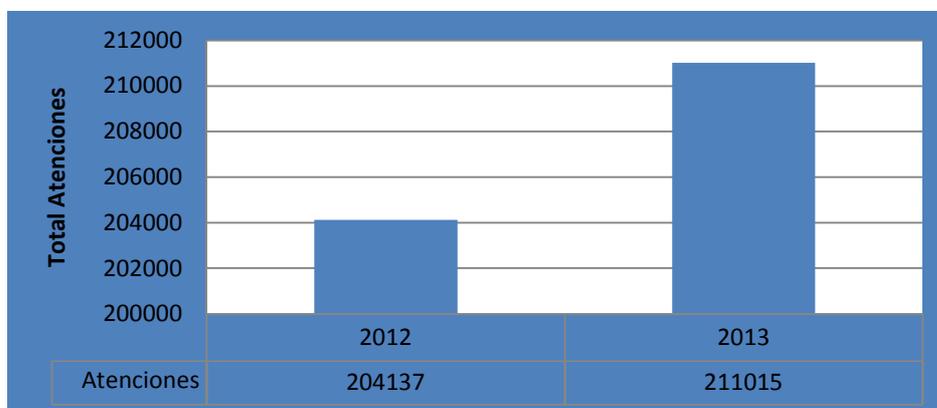


Fuente: Sistema de Gestión Hospitalario  
Realizado: Ing. Juan Dillon

**Gráfico 5.1: Porcentaje de pacientes por tipo que solicitaron atención en el HE-1-Año 2013**

### Atención en Consulta Externa

Durante el año 2013, el hospital contó con 35 especialidades y 98 consultorios para brindar atención en consulta externa. Los consultorios fueron utilizados un promedio de 4 horas diarias. Se programaron un total de 248170 consultas, de las cuales se realizaron un total de 211015 consultas, que representa el 85 % de lo programado. Diariamente se atendió un promedio de 844 usuarios, de los cuales el 29 % fueron consultas de primera vez. Se atendió un promedio de 2.89 pacientes por cada hora médico programada que al comparar con el estándar que es de 4 pacientes hora médico, encontramos que es aceptable, siendo la principal causa del incumplimiento el ausentismo de los usuarios, que se situó en el 15 %, como se muestra en el gráfico 5.2.



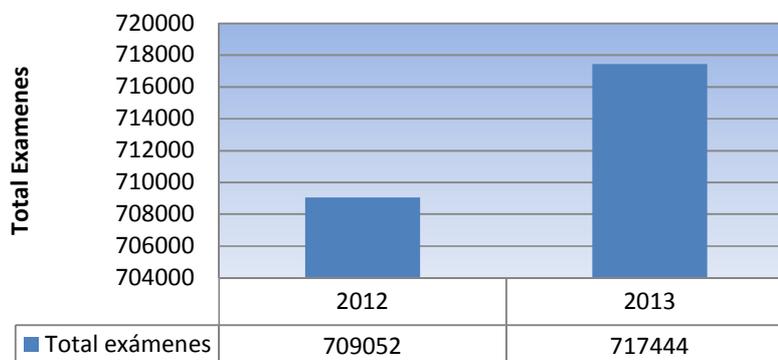
### Gráfico 5.2: Total de Atenciones en Consulta Externa HE-1-Año 2012-2013

Para el año 2013 existe un incremento del 3.37 % al relacionar el total de atenciones con el año 2012. Se identifica como causa principal el incremento de la oferta en horas médicas a través de la implementación de la Agenda Médica del Sistema de Gestión Hospitalario. Además existe una racionalización del turno subsecuente por cuanto es asignado por el médico tratante conforme a la necesidad de atención del paciente.

### Exámenes de laboratorio

Durante el año 2013, se realizaron un total de 717444 exámenes de laboratorio, con un promedio diario 2836 exámenes. Del total de exámenes el 57 % fueron solicitados por consulta externa, con un promedio de 1.93 exámenes por cada atención en consulta externa; el 26% son solicitados por hospitalización, con un promedio de 19 exámenes por egreso; el 17 % son solicitados por emergencia, con un promedio de 3 exámenes por cada paciente atendido.

En el gráfico 5.3 se presenta el total de exámenes de laboratorio del año 2012 y 2013, existiendo un incremento del 11 %. Mejorando sobre todo el pedido y entrega de resultados de manera automática a través del Software de Gestión Hospitalario.



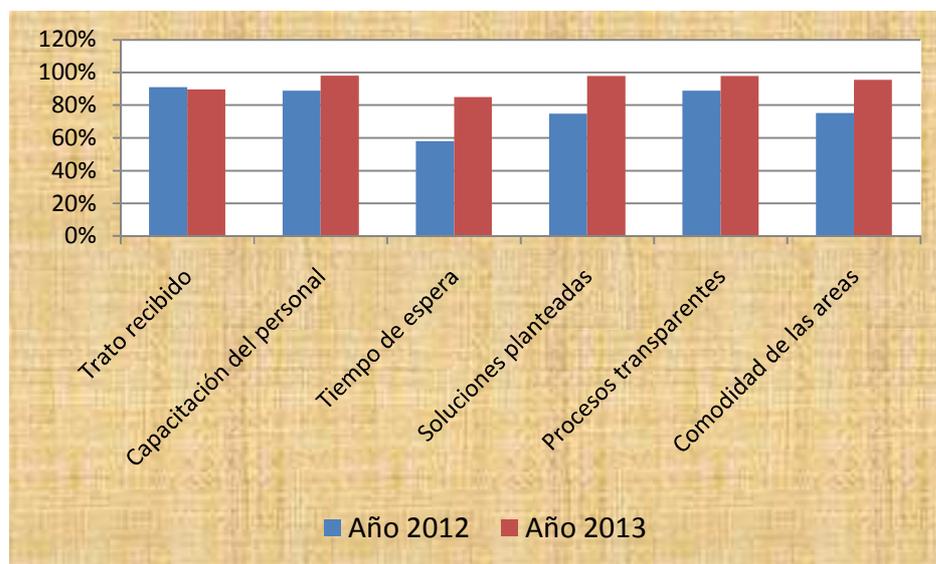
Fuente: Sistema de Gestión Hospitalario  
Realizado: Ing. Juan Dillon

**Gráfico 5.3: Total de Exámenes en Laboratorio  
HE-1-Año 2012-2013**

### Satisfacción de Usuarios

Durante el mes de octubre se realiza un total de 155 encuestas a los usuarios que utilizan los servicios de consulta externa, obteniendo como resultado una satisfacción del 98 %, calificando la atención como muy buena (78 %) y buena (20 %). Al comparar con el año 2012, se evidencia una mejora en el tiempo de espera para facturar los turnos, exámenes y procedimientos, manifestando el 85 % de los usuarios que se demoran entre 5 y 30 minutos, calificándole de adecuado; esto se logró con la implementación del nuevo Sistema de Gestión Hospitalario, por cuanto el 90 % de los usuarios ya no se acercan a las cajas a cancelar los exámenes y procedimientos.

Además, los usuarios encuentran satisfacción con la infraestructura (98 %), el acceso principal (98 %), la comodidad de las salas de espera (90 %) y la limpieza de los baños (97 %), siendo el resultado de la readecuación que se realizó en el Edificio de Consulta Externa, como se muestra en la figura 5.4



Fuente: Encuesta Consulta Año 2013  
Realizado: Ing. Juan Dillon

**Gráfico 5.4: Satisfacción de los usuarios**

## **5.2 RECOMENDACIONES**

### **Implementación de la Red Segura**

- La infraestructura de red alcanzada con este proyecto es muy importante para el hospital y con el apoyo permanente y comprometido de la Dirección General, se requiere la disponibilidad de profesionales capacitados que cumplan con las funciones de administradores de redes y base de datos, que tengan nombramiento en esta casa de salud, ya que al momento no existe este personal con estabilidad laboral y se vuelve en una debilidad que podría comprometer la operatividad de la red segura.
- Apoyar al comité conformado para la seguridad de la red, a fin de que se cumplan sus funciones y responsabilidades establecidas en este trabajo y puedan ejecutar el ciclo de mejora continua, a fin de brindar integridad, confiabilidad y disponibilidad de la información que sea transmitida por la infraestructura de red hospitalaria.
- Obtener una autorización institucional de la Política de Seguridad para la Red Segura, planteada en este proyecto a fin de cumplir los objetivos institucionales.

### **Implementación del Sistema de Gestión Hospitalario**

- Para el mantenimiento del software se debe mantener el soporte técnico por lo menos durante un año a partir de su implantación con personal de la empresa dueña del sistema de gestión hospitalario.

- Desarrollar nuevos módulos de acuerdo a las nuevas existencias que se vayan presentando como son el intercambio de información en la Red Pública Integral de Salud, así como implementar un servicio de imagen en red de alta resolución, un módulo de gestión de calidad con encuestas de satisfacción con firma electrónica, abrir la ventana de la telemedicina y lograr ser un hospital docente que sea referente a nivel nacional.

### **Gestión del Cambio**

- Se debe identificar en que niveles de la organización existirá más resistencia al cambio a fin de desplegar un mayor esfuerzo y reducir al máximo los impactos en esas áreas evitando así consecuencias que pudieran poner en riesgo el cambio y los objetivos institucionales.
- Mantener una capacitación permanente sobre la tecnología alcanzada en esta casade salud sobre todo en el nuevo sistema de gestión hospitalario, a fin de que el personal médico como administrativo no desarrolle el estatus quo y tenga una visión de mejora continua en todos sus procesos.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Modelo de Gestión del HE-1 2012, elaborado por Desarrollo Institucional Septiembre del 2012
- [2] CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008.
- [3] LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD.
  
- [4] Plan Estratégico del Hospital de Especialidades de FFAA 2012-2016
  
- [5] <http://www.isotools.org/tag/iso-27001>.
- [6] <http://www.monografias.com/trabajos42/iso-informatica/iso-informatica2.shtml>.
- [7] Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17799 Código de buenas prácticas para la Gestión de la Seguridad de la Información.
- [8] <http://www.guiadelacalidad.com/modelo-efqm/gestion-del-cambio>.
- [9] Tesis “Seguridad Informática: sus implicaciones e implementación”  
Copyright Cristian F. Borghello2001 [webmaster@cfbsoft.com.ar](mailto:webmaster@cfbsoft.com.ar) ,  
[www.cfbsoft.com.ar](http://www.cfbsoft.com.ar)