



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TESIS DE POSTGRADO**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE  
VIGILANCIA DE LA SALUD DEL HOSPITAL ESCUELA**

**SUSTENTADO POR:**

**SERVIO LUIS PAGUADA ISAULA**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN**

**TEGUCIGALPA, FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS, C.A.**

**ABRIL DE 2014**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO**

**SECRETARIO GENERAL**

**JOSÉ LÉSTER LÓPEZ**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**MARLON BREVÉ REYES**

**VICERRECTORA CAMPUS SPS**

**ANA LOURDES LAFFITE**

**DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO**

**DESIRÉ TEJADA**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE  
VIGILANCIA DE LA SALUD DEL HOSPITAL ESCUELA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS  
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MÁSTER EN  
GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**ASESOR METODOLÓGICO  
JUAN MARTÍN HERNÁNDEZ**

**ASESOR TEMÁTICO  
MARCO ANTONIO RAMOS**

**MIEMBROS DE LA TERNA  
JUAN AGÜERO  
CARLOS PÉREZ  
ÁNGELA AMAYA**



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE VIGILANCIA DE LA  
SALUD DEL HOSPITAL ESCUELA**

**AUTOR:**

**Servio Luis Paguada Isaula**

**Resumen**

Este trabajo se realizó para ofrecer un diagnóstico de los procesos, infraestructura y capital humano ante la posibilidad de implementación de un sistema de información con soporte a la toma de decisiones. Se utilizó el modelo de madurez de capacidad de integración de procesos con lo que se determinó, cuáles son aquellos procesos que requieren del nivel de madurez adecuado para la actualización del sistema de información para vigilancia de la salud del Hospital Escuela. El análisis mostró que los procesos se encuentran en el primer y segundo nivel de madurez, seguido se concluyó, que aquellos procesos en esos niveles no ofrecen un sustento adecuado para la implementación de la solución requerida por el objeto de estudio, y se recomendó una serie de indicadores para alcanzar dicho nivel. Al analizar el recurso humano se determinó cuáles son las herramientas que la solución debe considerar para minimizar la resistencia al cambio, minimizar la curva de aprendizaje y reducir el tiempo de adopción de la nueva herramienta. Finalmente el análisis de la infraestructura tecnológica permitió definir una propuesta para el recurso tecnológico que sustentará una solución que se ajuste al objeto de estudio.

**Palabras clave:** Sistema de información, Hospital escuela, inteligencia de negocio, modelo de madurez



**GRADUATE SCHOOL**

**INFORMATION SYSTEM OF THE HEALTH MONITORING DEPARTMENT OF THE  
HOSPITAL ESCUELA**

**AUTHOR:**

**Servio Luis Paguada Isaula**

**Abstract**

The work was undertaken to provide a diagnosis of the processes, infrastructure and human capital at the possibility of implementing an information system to support decision making, the models capability maturity process integration with what is used is determined which are processes that require a skill level suitable for upgrading of this information system for monitoring the health of the Hospital Escuela. The analysis showed that the processes are in the first and second levels of capacity, followed concluded, that those processes at these levels do not offer adequate support for implementing required by the object of study, and a series of indicators to achieve the appropriate level recommended solution. By analyzing the human resource is determined which are the tools that the solution should be considered, to minimize resistance to change, minimize the learning curve and reduce the time of adoption of the new tool. Finally analysis technology infrastructure allowed defining a proposal for technological resource that will support a solution that fits the subject matter.

**Keywords:** Information System, Hospital Escuela, business intelligence, maturity model

A Él quien en todo está conmigo,  
Padre, Hermano, Hermanas, y a los Rivera,...

Madre (Flor) *Prometo ir a dormir temprano esta vez.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	2
1.2.1 HOSPITAL ESCUELA.....	2
1.2.2 DEPARTAMENTO DE VIGILANCIA DE LA SALUD.....	4
1.2.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	6
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	8
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	8
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	8
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	8
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	9
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
1.5 HIPÓTESIS Y/O VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	10
1.5.1 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	10
1.6 JUSTIFICACIÓN.....	11
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 MARCO CONCEPTUAL.....	13
2.2 ANÁLISIS DE LA SITUACION ACTUAL.....	16
2.2.1 AUSENCIA DE PERSONAL ESPECIALIZADO EN TECNOLOGÍA ....	17
2.2.2 PROCESOS DE CAMBIO, POLÍTICAS Y MENTALIDAD ORGANIZACIONAL.....	18
2.2.3 SEGURIDAD FÍSICA.....	19
2.2.4 NUMEROSOS INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS...	20
2.2.5 SISTEMAS DE INFORMACIÓN ACTUAL.....	22
2.2.5 ASPECTOS FINANCIEROS.....	25
2.3 TEORÍAS.....	25
2.3.1 CREACIÓN DE UNA UNIDAD ESPECIALIZADA EN TECNOLOGÍA .	28
2.3.2 POLÍTICAS ORGANIZACIONALES Y ESTRATEGIAS DE MEJORA CONTINUA.....	28

2.3.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN ORIENTADOS A INSTITUCIONES CLÍNICAS .....	29
2.3.4 MODELOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS .....	31
2.3.5 MODELOS DE MADUREZ PARA PROCESO INSTITUCIONALES ....	33
2.5 METODOLOGÍAS Y/O INSTRUMENTOS .....	35
2.5.1 CRITERIOS DE INFRAESTRUCTURA DE LA INGENIERÍA WEB PARA APLICACIONES WEB .....	35
2.5.2 MODELO DE MADUREZ PARA LA INTEGRACIÓN DE PROCESOS	35
CAPÍTULO III METODOLOGÍA .....	37
3.1 ENFOQUE Y MÉTODOS .....	37
3.1.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	37
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	38
3.2.1 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	39
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS .....	40
3.3.1 TÉCNICAS .....	40
3.3.1.1 Reunión con autoridades del Hospital Escuela .....	40
3.3.1.2 Visita general a las unidades del departamento de vigilancia de la salud .....	40
3.3.1.3 Reuniones grupales .....	41
3.3.2 INSTRUMENTOS .....	41
3.3.2.1 Entrevistas .....	41
3.3.2.2 Cuestionarios .....	41
3.3.3 PROCEDIMIENTO .....	42
3.4 FUENTES DE INFORMACIÓN .....	42
3.4.1 FUENTES PRIMARIAS .....	42
3.4.2 FUENTES SECUNDARIAS .....	43
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	44
4.1 ANÁLISIS DE PROCESOS CON NIVELES DE MADUREZ DEL CMMI .....	46
4.2 EVALUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA ACTUAL .....	56



4.3 DESCRIPCIÓN DE CAPACIDAD DE RECURSO HUMANO EN EL USO DE APLICACIONES DE COMPUTADORA .....	58
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	63
5.1 CONCLUSIONES .....	63
5.2 RECOMENDACIONES .....	64
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD .....	65
6.1 INTRODUCCIÓN .....	65
6.2 NIVEL DE MADUREZ DE LOS PROCESOS .....	67
6.3 CRITERIOS DE INFRAESTRUCTURA DE SOFTWARE Y DE HARDWARE PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	68
6.3.1 CRITERIOS DE SOFTWARE PARA LAIMPLEMENTACIÓN PROPUESTA .....	68
6.3.2 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SOFTWARE PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN .....	69
6.3.3 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN .....	71
6.3.4 ETAPAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	71
6.3.5 PRESUPUESTO DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA Y CRONOGRAMA DE LA IMPLEMENTACIÓN .....	73
6.3.6 OPCIONES DE FINANCIAMIENTO.....	75
6.4 RECURSO HUMANO REQUERIDO PARA LA IMPLEMENTACIÓN.....	76
BIBLIOGRAFÍA.....	77
ANEXOS.....	80
ANEXO 1. PRODUCCIÓN Y OTROS INDICADORES HOSPITALARIOS UTILIZADOS EN VIGILANCIA DE LA SALUD .....	80
ANEXO 2. CUESTIONARIO APLICADO A RECURSO HUMANO.....	82
ANEXO 3. CUESTIONARIO DE ENTREVISTA PARA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO .....	84

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Definición de variables independientes .....	11
Tabla 2. Escala de rating porcentual de ISO/IEC 15504 .....	34
Tabla 3. Representación proporcional de los datos generados durante el año 2013 de tres categorías de servicios del Hospital Escuela .....	45
Tabla 4. Procesos más importantes identificados en la investigación .....	48
Tabla 5. Proceso de generación de información .....	50
Tabla 6. Proceso de codificación.....	51
Tabla 7. Proceso de digitalización.....	52
Tabla 8. Proceso de extracción transformación y carga .....	53
Tabla 9. Proceso de presentación de información .....	54
Tabla 10. Descripción de capacidad tecnológica antes posible implementación de sistemas web.....	57
Tabla 11. Estadístico descriptivo para la evaluación colectiva del recurso humano.....	61
Tabla 12. Descripción de las características a alcanzar .....	67
Tabla 13. Sobre los requerimientos funcionales del sistema de información.....	69
Tabla 14. Sobre los requerimientos no funcionales del sistema de información.....	71
Tabla 15. Presupuesto para infraestructura tecnológica .....	73
Tabla 16. Cronograma de implementación .....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Variables de investigación.....	10
Figura 2. Gráfico resumen del enfoque de investigación .....	37
Figura 3. Proceso de la investigación.....	39
Figura 4. Número aprox. de personas por mes en cada categoría de servicio .....	45
Figura 5. Número aprox. de personas por día en cada categoría de servicio.....	46
Figura 6. Simplificado de esquema de servicios para el bloque BMI .....	47
Figura 7. Resumen del nivel alcanzado por cada proceso de vigilancia de la salud .....	55
Figura 8. Gráfico resumen de capacidades tecnológicas 1.....	58
Figura 9. Gráfico resumen de capacidades tecnológicas 2.....	59
Figura 10. Gráfico resumen de capacidades tecnológicas 3.....	60

Figura 11. Ilustración del flujo de información en el sistema de información ..... 66

# **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

En cada momento en el que las organizaciones se dan cuenta que se requiere hacer el mejoramiento de los procesos que aportan valor a los clientes que hacen uso de los servicios, se sabe que es necesario iniciar un proceso de cambio, mismos que conllevan grandes responsabilidades y el involucramiento de toda la organización, un proceso de cambio puede tomar gran cantidad de tiempo en realizarse, por tal razón debe planificarse y mantenerse en constante revisión, los procesos de cambio pueden implicar la creación de nuevas políticas y procedimientos, la reestructuración de infraestructura de comunicación, la implementación de nuevos sistemas informáticos, capacitaciones al personal, entre otras actividades.

En el Hospital Escuela particularmente en el departamento de vigilancia de la salud se requiere iniciar un proceso de cambio que permita mejorar el proceso de recopilación de información a fin de poder hacer que el análisis y la observación de las tendencias patológicas, que es en resumen las principales actividades de dicho departamento, pueda realizarse de forma más eficaz y eficiente. Ya que el proceso actual está constituido por tareas manuales que pueden ser automatizadas y además se utilizan programas de computadoras que comprometen la seguridad lógica de la información, el proceso actual esta basado en tiempos extensos la información para la toma de decisiones llega en tiempos tardíos.

Esta información es de por si única además de valiosa para conocer el estado de salud de la población por lo que se propone el mejoramiento de dicho sistema utilizando software de computadora que no represente costos significativos para la organización, además de la creación de la infraestructura de comunicación entre la dirección general y las unidades del departamento y aunque no es parte de esta tesis, también se hace reconocer la necesidad de la creación de un centro de computo con personal especializado en TI, para dar mantenimiento a todos los aspectos tecnológicos que se sugieran.

Durante el capítulo actual el lector encontrará una recopilación de hechos actuales en el objeto de estudio, además de la formulación y enunciado del problema también se encuentra la definición de los objetivos tanto generales como específicos. A lo largo del capítulo dos se habla de tópicos relacionados a cambios organizacionales y como esto puede afectar factores críticos como ser el recurso humano y el recurso tecnológico, se habla de trabajos realizados en el mismo objeto de estudio que están relacionados a las necesidades tecnológicas, y se incluyen las teorías de cómo es posible analizar la situación presente.

Durante el capítulo tres se explica el diseño de la investigación, los instrumentos utilizados y como se llevo a cabo la misma, en el capítulo siguiente se hace un recuento de los resultados obtenidos mediante las teorías previamente vistas, siguiente a esto, se enumeran las conclusiones y recomendaciones del estudio, finalmente el capítulo 6 muestra como aplicabilidad un descriptivo del estado deseado para los factores críticos de éxito ante una posible mejora del sistema de información de vigilancia de la salud.

## 1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

### 1.2.1 HOSPITAL ESCUELA

En cualquier lugar del mundo el cuidado de la salud es un pilar fundamental para el desarrollo de la nación, varios países realizan esfuerzos significativos como inversiones altas de presupuesto para ofrecer a la población un acceso a servicios de salud de calidad.

Los hospitales además de ser centros en los que se recupera la salud de la población, también tiene la función de administrar el conocimiento de las patologías que son propias de la nación, llevar el control de estas para descartar eventos como las pandemias o epidemias o declarar estados de emergencia cuando surge alguna de las anteriores, de allí el que con frecuencia se encuentren esfuerzos por mejorar la administración de este tipo de información.

La mayoría de los hospitales mantiene una cartera de servicios específicos para cada patología que una población sufre, contar con áreas específicas de atención de estas patologías es prioridad en toda institución de salud, cada uno de estos servicios se categorizan de acuerdo al orden que la institución así lo encuentra conveniente y en relación a la cantidad de servicios que se prestan (Jose, 2013). Un ejemplo de servicios que se prestan son las emergencias, la hospitalización, medicina interna y consulta externa, así cada uno de estos servicios son agrupados por especialidades con las que el hospital cuenta.

Específicamente en Honduras, el Hospital Escuela es el único de la nación que presta los servicios de emergencias para cualquier especialidad relacionada a las principales patologías, y también es el que atiende la mayor cantidad de pacientes, otras instituciones como el seguro social y el hospital San Felipe se encarga de cierto fragmento de la población que cuenta con inscripción de seguro social en el caso del seguro social y con patologías específicas como ciertos tipos de cáncer para el hospital San Felipe. El Hospital Escuela atiende al mes un aproximado de 20,923 pacientes en un único servicio del hospital cifra presente durante finales del año 2013.

El 9 de agosto de 1958 se aprobó el dictamen final para la construcción del hospital en donde intervinieron diferentes instituciones entre ellas el ministerio de salud pública y la Universidad Nacional Autónoma de Honduras; La construcción del hospital fue finalizada en 1967, pero a partir del 1969 inició labores con la prestación de servicios en pediatría, posteriormente se implementó el área de hospitalización con apenas 210 camas (Mendoza & Fonseca, 2012, p.4).

Según (Rodriguez, 2013) Desde los años de creación el hospital ha sufrido aumento en proporciones difíciles de administrar. El mismo cuenta con un número de 1000 de camas aproximadamente más 126 son camas plegables y que sirve para dar atención a aquellos pacientes que se ha sido remitidos a hospitalización por diferentes especialidades: Epidemiología, Obstetricia, Ortopedia, Medicina Interna, Pediatría, Patología, Cirugía General, Ginecología, Obstetricia, Ortopedia y la Neurocirugía

(Mendoza & Fonseca, 2012). El aumento de patologías en la población hondureña y el crecimiento no controlado del Hospital Escuela provoca que los servicios de salud se degraden.

En la actualidad el Hospital Escuela cuenta con amplio rango de empleados, y cantidades enormes de información son generados, los esfuerzos por administrar esta información han estado presentes, sin embargo han sido esfuerzos aislados de cada unidad, no existe una unidad específica que se encargue de regularlos y darles el mantenimiento que requieren y además han sido víctimas de los fracasos administrativos por escándalos de malversación de fondos que no aportaron valor alguno al hospital (Mendoza & Fonseca, 2012).

#### 1.2.2 DEPARTAMENTO DE VIGILANCIA DE LA SALUD

Recientemente el Departamento con la reestructuración llevada a cabo hace un tiempo atrás, ha incorporado la Unidad de Registro de la Información, siendo ahora la Unidad de Registros Médicos y Archivo Clínico parte del Departamento; “El departamento desde su fundación aproximadamente hace 15 años tenía el nombre de Epidemiología y desde el mes de junio del presente año pasó a llamarse Departamento Vigilancia de la Salud” (Departamento Vigilancia de la salud, 2013). Como antes se expuso, el cambio dio lugar a la adquisición de nuevas funciones para el departamento además de las que ya realiza: Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades de Notificación Obligatoria, Vigilancia de Lesiones de Causa Externa, Vigilancia de Mortalidad, Vigilancia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud.

La definición de unidad de vigilancia de la salud según (Rodríguez, 2013) “Es la observación y el análisis rutinario tanto de la ocurrencia y distribución de enfermedades, como de los factores que inciden sobre su control para que las acciones de prevención y control resulten oportunas y eficaces”. Esto significa que la unidad cuenta con un flujo de información que alimenta a los programas de cómputo que actualmente poseen para

poder realizar sus procesos de observación y análisis rutinario, este flujo de información es generado por todos los servicios de salud con los que cuenta el hospital.

La información que el departamento de vigilancia de la salud requiere proviene de unidades que realizan un proceso de tabulación de los datos, tales datos provienen de todos los servicios que el hospital proporciona, desde la creación del departamento de epidemiología ahora vigilancia de la salud se han utilizado procesos manuales para la documentación de estos datos, y además para mantener el archivo medico de los pacientes, hasta ese entonces cuando el hospital no representaba ni el 15% de lo es ahora, este proceso era suficiente para procesar información útil para la toma de decisiones (Rodriguez, 2013).

Debido al crecimiento del hospital esta administración con procesos manuales, se ha convertido en un problema mayor, los servicios al producir cada vez mas información, han hecho que el proceso de tabulación se convierta en un cuello de botella, a su vez deja al departamento de Vigilancia de la Salud con capacidad reducida para procesar de forma adecuada, la información para la cual fue creado, pues no cuenta con capacidad tecnológica para sustentan un sistema de información más óptimo.

Actualmente la nueva administración del departamento de vigilancia de la salud ha tomado la iniciativa para la creación y uso de programas que permita hacer la tabulación de los datos dejando aún procesos manuales de codificación y mejorando de forma semi-automatizada los procesos de digitación de la información, estos esfuerzos han mitigado el efecto de la generación masiva de información.,

Este sistema ha sido creado sin atender los aspectos básicos de un sistema de información integral, el sistema no cuenta con un servidor de computadora en red que pueda mantener la información histórica que se genera, y poder procesar dicha información con herramientas que permitan mostrar datos, de forma legible, pronta y sin dependencia de personal técnico, no se cuenta con infraestructura que permita comunicar todas las estaciones de trabajo que realizan la tabulación, para evitar que



exista fallos en la integridad de la información como duplicidad y pérdida parcial (Rodríguez, 2013).

Los problemas antes mencionados son solo una pequeña enumeración de otros problemas que están pasando y que se pueden generar por el estado del sistema de información, el departamento de vigilancia de la salud esta haciendo esfuerzos por mejorar este sistema para hacer que la información pueda ser procesada con mayor agilidad y para poder utilizar herramientas para la toma de decisiones, lo que trae como resultado el mejoramiento de los procesos de observación y análisis que el departamento lleva a cabo.

### 1.2.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

En el Hospital Escuela han existido esfuerzos por implementar sistemas de información que permita a las unidades administrar su información, como estos esfuerzos no han sido conjuntos, existe problemas de compatibilidad entre las salidas de unos sistemas y las entradas de otros; la necesidad de sistemas de información en todos los centros de salud es latente, en Honduras específicamente en el Hospital Militar se llevo a cabo un estudio para la implementación de un sistema informático en la consulta externa, que tenía como “objetivo general la mejora de la prestación de servicios y satisfacción del usuario” (Ynestroza & Del carmen, 2012).

Visto en su forma más genérica un sistemas de información es un agrupamiento de elementos que están definidos en los procesos del negocio y permiten procesar datos hasta generan información para poder hacer la presentación y análisis de datos y de esta forma tomar decisiones. A su vez cabe mencionar que los sistemas de información no solo están compuesto por computadoras (hardware), si no que contemplan los recursos humanos, procesos, políticas, procedimientos de la organización (Gordon B & Olson, 1989).

Los sistemas de información han sido implementados en las empresas con el fin de mejorar la forma en la que es procesada la información que para ellos es valiosa,

además es también implementado como resultado de un proceso de cambio en el que se ha determinado que es necesario mejorar los procesos de la empresa que generan información, cuando un proceso de cambio genera valor para la organización entonces se dice que ha sido exitoso, pues el mejoramiento de los procesos de una organización hace que los servicios que presta también mejoren, según (de Soto & Fernández, 2006) son los procesos los que definen a la organización y por tanto se busca dar la máxima importancia a los procesos de negocio y no a los datos que generan. (p.133)

En (Giordano, Fernández, & Lossa, n.d.) Se explica cómo El Programa Nacional de Vigilancia de Infecciones Hospitalarias de Argentina como desde 1999 y hasta el 2004 se llevo a cabo el desarrollo e implementación del sistema VIHDA, con el fin de minimizar los costos y mejorar la calidad de la atención medica, este sistema tuvo su viabilidad en la identificación de aquellos problemas que están presentes en el objeto de destino de esta tesis.

Aunque la implementación que en la cita anterior se sugiere, tiene que ver con el mejoramiento de la fluidez de la información únicamente en la consulta externa, en comparación con el propuesto en esta tesis, se debe notar como la necesidad de mejorar la administración de la información, es un deseo marcado para todas las instituciones de salud.

La implementación de un sistema de información en el Hospital Escuela requiere definir procedimientos adecuados para gestionar la información que hasta este tiempo se hace manual y en papel, para enumerar una consecuencia; actualmente el Hospital Escuela, registra datos de los pacientes utilizando códigos numéricos que violan los principios básicos de la integridad, tanto que la idea de implementar expedientes con el número de registro nacional de las personas es una posibilidad que la unidades de archivo a esperado por mucho tiempo (Rodriguez, 2013).

Los esfuerzos por ser aislados y además no mantenidos o soportados por personal de una unidad de IT como en (Mendoza & Fonseca, 2012) se sugiere, estos se han

convertido en solo memorias de un intento fallido, o son sistemas que están incompletos y por lo tanto no soportan todas las fases de los procesos de la organización, sin mencionar que la calidad de los servicios médicos aun no es la adecuada para la nación.

### 1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

#### 1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

El departamento de vigilancia de la salud, que se encarga de llevar a cabo el proceso de análisis y observación de las enfermedades de notificación obligatoria, requiere de un sistema de información con apoyo a toma de decisiones que le permita hacer uso eficiente del tiempo, tanto en el procesamiento de la información que llega de los diferentes servicios que el Hospital Escuela brinda a la población hondureña como en la generación de reportes para su análisis y presentación.

#### 1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Necesidad de actualización del sistema de información con herramienta para la toma de decisiones en el departamento de vigilancia de la salud del Hospital Escuela.

#### 1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cuál es el nivel de madurez de los procesos que intervienen en el sistema información actual?
2. ¿Cuáles son las competencias del recurso humano que deben mejorar para optimizar el sistema de información actual?
3. ¿Qué recursos informáticos relacionados al sistema de información actual deben mejorar para el proceso de optimización del dicho sistema?

## 1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL

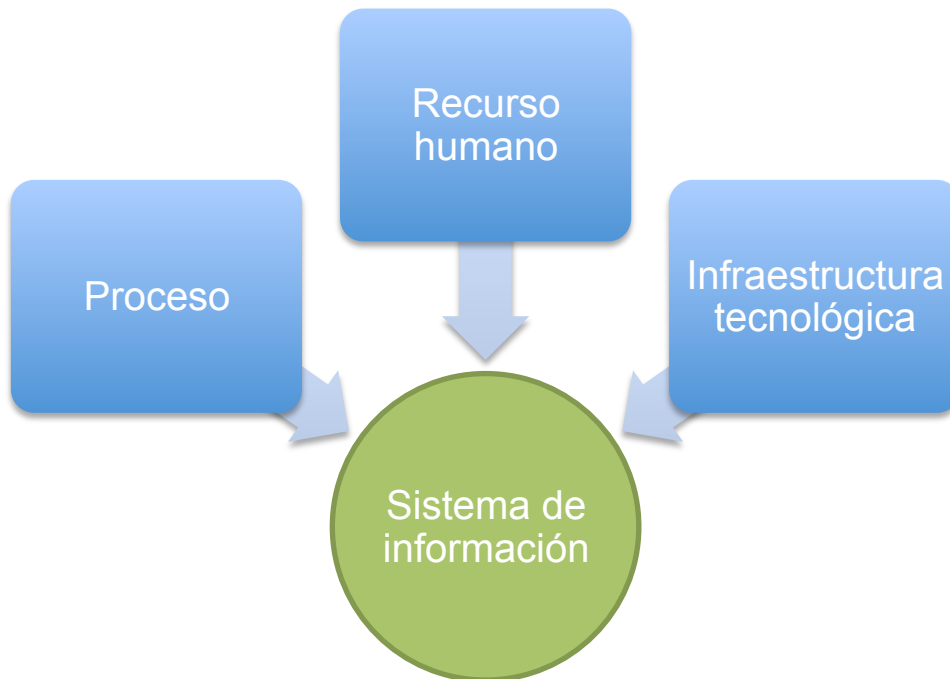
Determinar mediante el modelo de madurez y criterios de infraestructura tecnológica de ingeniería web, cuales son las mejoras a realizar en el recurso informático, humano y de procesos para la implementación de un sistema de información con apoyo a la toma de decisiones para la gerencia del departamento de vigilancia de la salud del Hospital Escuela.

### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar el nivel de madurez de los procesos de vigilancia de la salud y cuál es el nivel a alcanzar para mitigar las limitaciones del sistema actual.
2. Analizar las competencias tecnológicas actuales del recurso humano que permitan colaborar para la mejora del sistema de información actual.
3. Identificar los recursos informáticos a mejorar para la implementación de un proceso de un sistema de información con capacidad para toma de decisiones.

## 1.5 HIPÓTESIS Y/O VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

### 1.5.1 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN



**Figura 1. Variables de investigación**

El gráfico de la Figura 1 muestra las variables que se consideran en el estudio, con frecuencia se suele involucrar este tipo de variables cuando se llevan a cabo implementaciones y/o modificaciones de los sistemas de información en las empresas, por la misma definición de sistema de información, estas variables se encuentran implícitas en estos procesos.

**Tabla 1. Definición de variables independientes**

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Unidad de análisis y medición</b>	<b>Indicador</b>
Recurso humano	Representa la experiencia que tiene el recurso humano en aplicaciones específicas de cómputo	Utilizando un cuestionario relacionado al uso de aplicaciones de computadora desde el nivel principiante hasta avanzado.	Experiencia en uso de programas de cómputo
Procesos	Representa los procesos del departamento de vigilancia de la salud	Utilizando una lista de verificación con un instrumento diseñado de acuerdo al modelo de madurez seleccionado, y tomando datos en base a entrevistas a los gerentes de la dirección	Definición Monitorización Verificación Control Documentación
Infraestructura tecnológica	Representa la capacidad tecnológica en infraestructura con la que cuenta vigilancia de la salud	Se utiliza una lista de verificación basada en los criterios de ingeniería web para soporte de aplicaciones web	Capacidad tecnológica para la solución

## 1.6 JUSTIFICACIÓN

El proyecto aquí propuesto surge por la necesidad de un sistema de información eficiente para el departamento de Vigilancia de la Salud del Hospital Escuela, ya que el actual sistema de información esta integrado, en su mayoría, por procesos manuales tardados y programas de computadora que no están integrados y sobre todo no centralizados, por lo que la información se presenta en muchos casos inconsistente, puede incurrir fácilmente en la redundancia y además en la pérdida parcial o total de un periodo de recolección significativo.

El director del departamento de Vigilancia de la Salud considera que dicho departamento no está facultado para poder desempeñar sus labores de forma eficiente, no es capaz de entregar la información de forma oportuna a fin de tomar decisiones en el tiempo adecuado, esta información es valiosa para estudios estadísticos que el hospital usaría para mejorar por ejemplo el proceso de adquisición de medicamentos, lo

que implica reducir sus costos, mejorar la administración de los mismos que beneficiaría a los pacientes del hospital, el departamento estaría facultado para ofrecer información de la situación actual con respecto a la salud de la población y hasta poder analizar la tendencia patológicas en la población Hondureña, en general podría mejorarse el servicio de la medicina preventiva.

Al realizar este proyecto se pretende conocer y analizar el proceso internos del departamento, a fin de documentar y mejorar la gestión de la información, y optimizar las tareas del departamento, se analizará la capacidad tecnológica actual del departamento y de todas sus unidades, esto implica, detallar el estado actual del sistema de información y de la infraestructura tecnológica que el departamento tiene para sostener la solución informática en plataforma cliente/servidor que es parte del sistema de información, el último aspecto consiste en analizar la competencia tecnológica de los empleados del departamento a fin de establecer el recurso humano del sistema de información.

Como resultado, esta investigación servirá como base documental para la implementación de la solución ya sea por consultores externos que la organización contrate o bien por mano de obra interna de la misma, esta solución trasciende para que en un futuro se pueda realizar el mejoramiento de la gestión de la información en cada una de las fuentes de cada servicio del hospital, por ejemplo la unidad de Registros Médicos y Archivo Clínico que actualmente ya es parte del departamento.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 MARCO CONCEPTUAL

#### 2.1.1 Sistema de información:

Es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio, en un sentido amplio un sistemas de información no necesariamente incluye equipo electrónico (hardware), sin embargo en la práctica se utiliza como “sistema de información computarizado”(Gordon B & Olson, 1989, p.4).

#### 2.1.2 Escalabilidad:

Relacionado a sistemas de información implica la capacidad para manejar las demandas de procesamiento de una amplia gama de usuarios finales, transacciones búsquedas y otras necesidades de procesamiento de información (O’Brian & Marakas, 2006, p.426).

#### 2.1.3 Hardware:

Los dispositivos mecánicos que componen la maquina son llamados hardware, el hardware es cualquier parte de la maquina que puede ser tocada, un hardware de computadora consiste de dispositivos electrónicos interconectados que usted puede usar para controlar las operaciones de la computadora, entradas y salidas(Norton, 2006, p.25).

#### 2.1.4 Software:

Es el conjunto de instrucciones que hace que la computadora realice tareas en otras palabras el software le dice a la computadora que hacer. (El termino programa se refiere a cualquier pieza de software) (Norton, 2006, p.25).

#### 2.1.5 Red de computadoras:

Consiste en un gran número de computadoras separadas pero interconectadas entre sí que realizan conjuntamente trabajos específico, también se conoce como el conjunto de computadoras autónomas interconectadas (Tanenbaum, 2003).



#### 2.1.6 Base de datos:

una base de datos es una colección de datos relacionados, por datos, se quiere decir hechos conocidos que pueden registrarse y que tienen un significado implícito (Elmasri & Navathe, 2004).

#### 2.1.7 Sistema de gestión de base de datos:

es una colección de programas que permiten a los usuarios crear y mantener una base de datos (Elmasri & Navathe, 2004).

#### 2.1.8 Seguridad física:

Tiene que ver con la protección de los elementos físicos de la empresa u organización como el hardware y el lugar en donde se realizan las actividades: edificio o habitaciones (Aguilera, 2010).

#### 2.1.9 Seguridad lógica:

Relacionada con la protección del software y de los sistemas operativos, que en definitiva es la protección directa de los datos y de la información (Aguilera, 2010).

#### 2.1.10 Modelo de datos:

Colección de conceptos que sirve para describir la estructura de una base de datos (Elmasri & Navathe, 2004).

#### 2.1.11 Formato de impronto:

Hoja de patologías de Emergencia de cirugía que no sean Traumas (Departamento Vigilancia de la salud, 2013).

#### 2.1.12 Formato de lesiones de causa externa:

Formato en donde se registran todos los casos de traumas, accidentes de tránsito, violencia (Departamento Vigilancia de la salud, 2013).

#### 2.1.13 CIE-10 (ICD-10):

Es la herramienta estándar de diagnóstico para epidemiología, administración de la salud y propósitos clínicos, esto incluye la situación general de salud de poblaciones, en su versión 10 (World Health Organization, 2013).

#### 2.1.13 ATA:

Hoja de registro de atenciones diarias (Departamento Vigilancia de la salud, 2013).

#### 2.1.14 Instancia:

En computación a una instancia se le llama a la creación o ejecución de un programa o similar que está destinado para un propósito específico (Deitel & Deitel, 2008).

#### 2.1.15 Dispositivo de almacenamiento:

Tiene como propósito mantener datos permanentemente, incluso cuando la computadora está apagada (Norton, 2006, p.31).

#### 2.1.16 Programa:

El término programa refiere a toda pieza de software, algunos programas existen principalmente para ayudar al usuario de la computadora a realizar tareas y administrar sus propios recursos (Norton, 2006, p.25).

#### 2.1.17 Sistemas operativos:

Un sistema operativo es un programa que controla la ejecución de aplicaciones y programas y que actúa como interfaz entre las aplicaciones y el hardware del computador (Stalling, 2007).

## 2.2 ANÁLISIS DE LA SITUACION ACTUAL

En Honduras son escasos los centros de salud que cuentan con los insumos mínimos para ofrecer servicios de salud integral, no hay definición de políticas, ni el establecimiento de reglamentos, tampoco uso de tecnologías de la información y comunicación; en Honduras particularmente en el Hospital Escuela, los servicios de salud se realizan con pocas o casi ninguna herramienta tecnológica; un ejemplo es la unidad de archivo del hospital uno de los eslabones más débiles, actualmente se mantienen millones de expedientes médicos en carpetas con hojas de papel que llevan la historia clínica de los pacientes, en consecuencia se tienen expedientes con información incompleta, expedientes repetidos y expedientes con información que no coincide con la patología del paciente(Rodriguez, 2013).

Son diversas las razones por las que no se ha implementado y mantenido un sistema de información que permita analizar y procesar toda la información que surge de los diferentes servicios que el hospital escuela presta, aun y cuando es clara la necesidad de hacer que éstos tengan mayor calidad; y es que las personas son cada vez más conscientes de los problemas de salud; la innovación como el registro de pacientes en computadora, sistemas de información para los servicios de consulta externa y los sistemas de apoyo a la toma de decisiones afectan positivamente el factor de costo, la calidad y la accesibilidad a la asistencia sanitaria (Aggelidis & Chatzoglou, 2008).

Se mencionan algunos de los aspectos por los que la implementación de un nuevo sistema de información tiene problemas para llevarse a cabo, estas fueron identificadas y socializadas con la dirección del departamento de vigilancia de la salud, al enumerar cuales son los recursos necesarios que se requieren para conseguir el mejoramiento de los procesos de análisis y observación del departamento.

### 2.2.1 AUSENCIA DE PERSONAL ESPECIALIZADO EN TECNOLOGÍA

La ausencia de un departamento de IT que se encargue de dar soporte con mano de obra calificada a los diferentes sistemas de computo contribuye a que soluciones informáticas no tengan el efecto esperado, (Mendoza & Fonseca, 2012) mencionan en su trabajo sobre la viabilidad para la creación de un departamento de TI en el Hospital escuela:

Hay muchas variables que afectan la operatividad de un hospital y entre ellas la integración de las tecnologías de información se han vuelto de suma importancia. Para que las tecnologías de información puedan ser de ayuda debería existir un departamento de TI interno en cada hospital que pueda velar por la gestión de todos los elementos tecnológicos. (p.12)

Esta ausencia ha provocado que las soluciones informáticas implementadas se desplacen para no ser utilizadas.

La elaboración sin coordinación a producido repositorios de información cuya integridad es dudosa y complica la integración de nuevos sistemas, aquí se genera un problema recurrente, pues el ciclo de vida que se sigue actualmente en el hospital es: se instala e implementa una herramienta tecnológica para procesar la información, cuando la aplicación presenta problemas, no existe personal que pueda dar soporte y la misma deja de ser utilizada por el personal operativo, entonces a pesar de que los datos históricos de aplicaciones pasadas son valiosos, no existe una representación adecuada de los procesos que los generan.

La existencia de una unidad certificada que se encargue de mantener estas aplicaciones tecnológicas como servicios que estén en armonía con los procesos de la institución da valor a la institución en recurso tecnológico y sobre todo ofrece apoyo a procesos que utilizan o deben utilizar tecnología lo que podría incrementar la productividad en dicho proceso, en (de Soto & Fernández, 2006) se menciona la idea de que son los procesos en relación a los datos:

Una organización lleva a cabo su tarea mediante la realización de distintos tipos de procesos y esos procesos generan datos que por supuesto deben ser

procesados. Pero son los procesos los que definen a la organización y por tanto se busca dar la máxima importancia a los procesos de negocio y no a los datos que generan. (p.133)

En pocas palabras esto quiere decir que, por transitividad cuando los procesos de una organización son ineficientes entonces los servicios que presta también lo serán.

Otros problemas causa de la no coordinación y que afecta para la implementación de un sistema global, es que los datos existentes o bien no son compatibles con los nuevos sistemas de información que se desean implementar, estas demoras se atribuyen a: la integración de estos datos históricos hacia el sistema que posee otro formato para la representación de estos datos y además ha esta tarea es necesario asignar personal, la otra demora se atribuye a la resistencia al cambio que el personal desarrolla cuando la aplicación difiere mucho de la original, al haber sido instruidos en el uso del sistema se encuentran ya en sus zona segura y el proceso de socialización para poder hacer que sean parte de la nueva implementación implica un esfuerzo considerable por parte de los administradores.

La ausencia de un personal especializado también repercute en el mantenimiento de los equipos computacionales, al no existir mano de obra calificada para realizar soportes a las demandas de servicio tecnológicos, que los empleados requieran se da el caso de que los equipos son sustituidos por nuevos lo que afecta al presupuesto de la organización, y además no se compensa el factor costo beneficio razón por la cual se adquiere el equipo.

### 2.2.2 PROCESOS DE CAMBIO, POLÍTICAS Y MENTALIDAD ORGANIZACIONAL

La mentalidad organizacional es también un factor que puede ejercer presión negativa ante el mejoramiento del sistema de información del hospital, (Rivard, Lapointe, & Kappos, 2011) refiere que numerosos estudios indican que los factores de fallo para la implementación de sistemas de información clínica son en parte técnicos, pero además organizacionales, estos últimos incluyen: liderazgo, empoderamiento medico, soporte al usuario e involucramiento del equipo clínico. A partir de esto es fácil deducir que el

factor organizacional en un elemento clave para el éxito del mejoramiento del sistema de información.

Cuando los empleados de la organización son contratados a estos no se les hace conciencia de cuales son las implicaciones de trabajar en una institución de salud, y mas generalmente trabajar en una organización que presta servicios de esta importancia, esto hace que el personal en general mantenga una visión escasa de la misión y visión de la organización, además el personal que tiene mucho tiempo de laborar sostiene ideas solidas de mantenerse en una zona segura, esto hace que todo proceso de cambio sea complicado de llevar.

Si bien es cierto, los procesos de cambio siempre han tenido la característica de ser difíciles de llevar. En (Hitt, Black, & Porter, 2006) se menciona que un proceso de cambio siempre conlleva complicación, los administradores por muy eficaces no han podido dominar un proceso de cambio con la creación, digamos, de mecanismo único que asegure el éxito. Otro factor que favorece a la resistencia al cambio es la falta de políticas que detallen como reglamentos y normas que den por sentado que es necesario colaborar con los procesos de cambio para mejorar la calidad del negocio, y también contar con mecanismos de socialización de estos procesos.

### 2.2.3 SEGURIDAD FÍSICA

La poca seguridad física del hospital a dado paso a la extracción de recursos clave para el sustento de sistemas computacionales tal es el caso de la extracción de varios metros de fibra óptica instalada para realizar el cableado estructurado del hospital(Mendoza, 2013). También se encuentran casos de infiltración de personas a las unidades de cómputo y codificación así como también oficinas y lugares en donde reside el equipo tecnológico, lo que resulta en la extracción de estos insumos.

Por lo que el hospital debe considerar antes de la implementación de los nuevos sistemas de computo, realizar el mejoramiento de la infraestructura física de los lugares en donde residen los equipos, además la creación de políticas y procedimientos para

hacer frente a las extracciones no autorizadas es algo que también debe ser considerado, esto trae a relación que, cuando se cree la unidad de especialización de tecnología o departamento de IT, podría sugerirse que este, sea el único autorizado para dar movilidad, mantenimiento e instalación a los equipos de computo.

#### 2.2.4 NUMEROSOS INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

Aunque todo lo relacionado con un sistema de información se muestra en relación con la tecnología y procesos automatizados o semi-automatizados, este aspecto es o bien no siempre el mismo o bien difícil de alcanzar, con respecto a los datos con los que el sistema de información actual se alimenta, se encuentra que; de los servicios que el hospital presta se mantienen gran cantidad de instrumentos para recopilar los datos de los pacientes, muchos de estos instrumentos tienen formatos distintos pero la información que se recopila es la misma.

Para comprender un poco más de lo que consisten los servicios que presta el hospital escuela y la labor que el departamento de vigilancia de la salud realiza, decimos que este se encarga de analizar y observar el comportamiento de las patologías que se generan en los dos grandes bloques de los que consiste el hospital escuela, el BMI que corresponde al materno infantil y el BMQ que corresponde al bloque de atención a adultos para medicina en general.

Cada uno de estos bloques posee diferentes especialidades de medicina, entre los que podemos mencionar: Ginecología, pediatría, Cirugía, medicina interna, entre otros, cada uno de estos servicios posee, sub servicios de consulta externa, hospitalización y cirugía, entonces cada uno de estos últimos genera datos que son escritos por el personal a cargo en instrumentos que no siempre tiene un formato común(Rodriguez, 2013). Es aquí en donde comienza el problema para los codificadores, digitadores y para el análisis y observación que el departamento lleva a cabo.

Según (Rodríguez, 2013), muchos de los instrumentos en los que los datos son recopilados, no aportan valor significativo para la organización, y los esfuerzos por cambiarlos no han sido exitosos, pues no se ha incorporado una política organizacional que avale el proceso. La socialización de un único instrumento mitigara los problemas de codificación que se tiene en la unidad con el mismo nombre, y es que cuando se generan los instrumentos, la información no siempre esta completa y no siempre es fiel puesto que el personal médico no sostiene un criterio uniforme para escribir el diagnostico de los pacientes.

Otro aspecto que esta relacionado a los instrumentos de recolección de los datos es el archivo de expediente médicos, este documento en donde están registrados toda la historia clínica de un paciente, se encuentra almacenado junto con millones de expedientes más que se encuentran en cajas y estanterías con poca protección a su destrucción ya sea intencional o por degradación del material, este documento que es la fuente de donde parten nuevos datos es actualmente una preocupación más del departamento de vigilancia de la salud, ahora que la se ha incorporado como parte de las unidades de este departamento.

Actualmente la unidad de registros médicos o archivo realiza sus funciones por medio de comunicación telefónica, el proceso en si consiste en que el paciente que requiere de un servicio de salud, sea este emergencia o consulta externa, llega al lugar en donde le toman los datos para extraer su expediente de la unidad de archivo, la persona que atiende al paciente, realiza una llamada a la unidad notificando que requiere un expediente con un número correlativo que fue asignado al paciente.

Si el paciente no recuerda el número se intenta hacer la búsqueda a través de su nombre, después de realizada la llamada se hace una espera prolongada hasta que la unidad de archivo notifica que fue encontrado el expediente requerido, en el caso en el que no se encuentre el expediente, la unidad de archivo crea un expediente nuevo para el paciente (Rodríguez, 2013). Este proceso no solo afecta la calidad del servicio de



salud sino además afecta en la integridad de la información, y se pierde información valiosa acerca de la historia clínica de los paciente.

#### 2.2.5 SISTEMAS DE INFORMACIÓN ACTUAL.

El sistema de información que ha logrado implantarse con la ayuda de la nueva administración del departamento de vigilancia de la salud después de la reestructuración, soportan los procesos para ofrecer los servicio de salud, el paciente que requiere de estos servicios llega al hospital y es dirigido hacia emergencia de medicina interna este pregunta a los doctores que se encuentran en filtro, si el caso del paciente es de cirugía, entra al filtro en donde el médico interno lo recibe llenando el formato de impronto o el formato de lesión de causa externa y además se llena el ATA, si el paciente no es grave se llenan todos los filtros, si lo es se termina de llenar en observación (Departamento Vigilancia de la salud, 2013).

El anterior es una descripción de la transición de los estados de la información que ocurren cuando un paciente llega al hospital, específicamente para emergencias, hasta este punto el llenado de la información es manual y es similar para todos los servicios que el hospital presta, es decir para todas las emergencias de las diferentes patologías y además los servicios como consulta externa y hospitalización, la diferencia es que los formatos de llenado de datos no son los mismos, la historia clínica de un paciente se lleva a través de estos documentos que se trasladan de doctor a doctor entre las mismas o distintas especialidades.

Estas transiciones no siempre son efectivas ya que los expedientes se pierden, sobre todo cuando es el expediente de pacientes que hacen visitas al hospital no muy frecuente, no se ha determinado con cuanta frecuencia se pierde un expediente, pero esta como otras mas es una de las fallas del sistema de información actual, pues todos los datos recopilados de los servicios médicos se toman en papel, se adjuntan a un expediente clínico y se almacenan, de aquí la información se divide para dos destinos.

Toda la historia clínica de un paciente se lleva a archivo en donde se encuentran los expedientes de millones de personas, cada vez que el paciente realiza una visita al hospital el expediente es recuperado de la unidad de archivo, si el expediente no se encuentra entonces se crea uno nuevo, la otra parte de la información es procesada para alimentar el sistema que el departamento de vigilancia de la salud utiliza para realizar el análisis y la observación, primero la información se dirige hacia la unidad de codificación, en donde el personal utilizando el CIE-10 (o ICD por su siglas en ingles) codifica los diagnósticos que los doctores escriben en la hoja de hospitalización.

En este punto se encuentran problemas de interpretación de los diagnósticos, es decir no siempre son legibles, esto provoca que el codificador cometa errores en la codificación, otro hecho es que los codificadores no cuentan con equipo para realizar la búsqueda de los códigos, esta tarea es realizada manualmente con libros que contienen la codificación del CIE-10, entonces el codificador lee el diagnostico, busca el código en el libro y escribe dicho código en la hoja de hospitalización.

Seguido la información se traslada hacia la unidad de digitalización en donde el personal registra ciertos datos de la hoja, pero lo mas relevantes para esta etapa son los diagnósticos y los códigos, en esta unidad el personal divide su trabajo de digitalización por los servicios, es decir; una parte del personal se dedica a digitalizar lesiones de causa externa, mientras otras se dedica a digitalizar datos de otros servicios; en esta etapa el personal utiliza computadoras para hacer la digitalización de los datos.

El problema que se encuentran en esta unidad es que estas computadoras no están establecidas para poder comunicarse en red, a pesar de que el programa que utilizan para digitalizar tiene los elementos mínimos que el departamento de vigilancia de la salud requiere, la falta de comunicación en red entre las computadoras dentro de unidad de digitalización y con las computadoras de la dirección general del departamento hace que la información se encuentre separada en varias archivos de bases de datos, entonces cada computador posee su sistema de gestión de base de

datos (Microsoft Access ©), que se comunica a una instancia del programa diseñado por el mismo departamento.

Cada persona que utiliza el programa registra los datos en su archivo de base de datos y para mitigar el problema de ingresar datos repetidos se hace la separación de los expedientes de los servicios, una vez que se cumple la fecha para recopilar la información, el personal a cargo hace la extracción de los datos de cada computadora en un dispositivo de almacenamiento, realiza un proceso de unificación de todos los archivos y luego vuelca los datos hacia un programa en donde realiza un proceso que permite ordenar los datos para realizar reportes para la toma de decisiones.

Con la posibilidad de retirar la información en dispositivos externos existe un claro riesgo de seguridad lógica para la información contenida en cada computadora, esto también implica el riesgo de modificación no autorizada de la información, y puesto que las computadoras mantienen fragmentos únicos de información la persistencia de la misma es dejada a los fallos que la computadora pueda tener lo que puede resultar en pérdida parcial de la información, otro efecto negativo es que el proceso descrito está representado en estados de tiempos prolongados, por lo que la dirección general debe esperar a realizar consultas a los datos o reportes hasta que llegue el día de corte, en el que se espera que la información esté volcada e integrada en la base de datos central.

El sistema de información actual no cuenta con políticas de respaldo de la información histórica, ya que esta se almacena en computadoras de escritorio o memorias USB lo que conlleva un riesgo de pérdida de información muy alto, dificulta la comparación de informes actuales contra los pasados, además el sistema no cuenta con generación de reportes o informes automáticos, es decir la generación de reportes depende del personal técnico que apoya a la dirección, esto atenta a la continuidad del negocio ya que si llegara a faltar el personal técnico (actualmente solo es una persona) entonces los reportes no podrían ser generados.

### 2.2.5 ASPECTOS FINANCIEROS

En el hospital existen muchos procesos cuya mejora pueden repercutir directamente en los aspectos financiero de la organización, por ejemplo, el sistema de información para la adquisición y distribución de los medicamentos en las farmacias del hospital es uno de los sistemas de información que se encuentra sin depuración y por esta razón hay costos de medicamentos que están asociados a adquisiciones desproporcionadas en relación a la necesidad de real de los servicios Hospitalarios.

El mejoramiento del sistema de vigilancia de la salud no incide directamente en aspectos financieros del resto de los procesos, únicamente y según (Rodriguez, 2013), el mejoramiento del sistema de información representaría una herramienta para realizar proyecciones de medicamentos que deberán ser adquiridos de acuerdo con el análisis que se realiza sobre los datos. Esto implica que es posible realizar un estudio de cuales son los momentos en el año en los que existe el crecimiento de una patología específica en la población de pacientes, este análisis puede llevar a acciones preventivas como campañas de vacunación, compra de medicamentos entre otras actividades medicas, lo que confirma la importancia del sistema de vigilancia de la salud.

### 2.3 TEORÍAS

Algunas teorías se enfocan en solucionar problemas de forma que pueda abordarse por completo la solución, estas teorías sugieren realizar un proceso de cambio y sugieren además como abordar los procesos de cambio en la organización, estos procesos de cambio involucran a todo el personal, sobre todo al que esta directamente involucrado, en todo proceso de cambio existen riesgos de fracaso y son varios los factores por los que se puede llegar a este, (Hitt et al., 2006) menciona que el “fracaso en adaptarse personalmente, en no brindar ayuda a los demás para su cambio individual, o en no saber dirigir eficazmente el cambio en el equipo podría tener efectos devastadores no sólo en los individuos implicados, sino también en la empresa en general” (p.41). Implica que el fracaso puede ser ocasionado por la misma dirección general.

El mismo autor menciona que los cambios no incurren únicamente en la revisión de los procedimientos o de la tecnología que la organización utiliza, sino además cambios a nivel personal, esto quiere decir que el personal debe estar dispuesto a realizar un cambio en su trabajo, y no el trabajo asignado por el rol o el puesto, si no aquel trabajo que el empleado realiza como él sabe hacerlo, su forma personal de realizar el trabajo cotidiano, esto implica ir contra la fuerza que ejerce el mantenerse en la zona segura.

Se enfatiza entonces que es responsabilidad de la alta gerencia de la organización llevar a cabo campañas de concientización a los empleados a fin de promover que la idea del cambio es algo que favorece a toda la organización en general. El cambio también debe ser llevado como un proyecto, realizar la planificación de este incluyendo a los empleados que llevaran el proceso, estableciendo recursos necesarios para su ejecución, se habla de presupuestos, tiempo y cuáles serán los indicadores a seguir para establecer el porcentaje de ejecución, esto no solo sentara las bases para la ejecución del cambio si no que también justificara su implementación a la alta gerencia, quienes son los que se encargan de dar el visto bueno para la puesta en marcha.

Los aspectos a considerar en el proceso de cambio que debe llevar el departamento de vigilancia de la salud son diversos, relacionados directamente a la problemática que se describe en la sección anterior, pero entre ellos además, se debe hacer notar que el establecimiento de políticas es uno de los más importantes, ya que aunque fuese posible realizar la implementación del nuevo sistemas de información, haciendo que exista infraestructura de red, mejorando los procesos de codificación y haciendo más eficiente el análisis y la observación del departamento, esto no tendrá un efecto apropiado si no existe las políticas en los reglamentos institucionales.

La negación de la incorporación de una nueva política de operación puede darse por el factor de la cultura organizacional, empleados que desde varios años están acostumbrados a trabajar de una forma única, y para estos, el proceso de cambio pueda ocasionar malestares (Rodriguez, 2013). Implica entonces que existen conceptos

distintos de disposición para la mejora continua y que será responsabilidad administrativa la participación activa de cada empleado de la unidad.

Esto esta íntimamente relacionado a lo que algunas teorías llaman cultura organizacional, según (Hitt et al., 2006) las creencias y cambios en la cultura organizaciones puede sobrellevarse con un proceso que contenga la selección de individuos que ya crean en valores y conductas que ya son deseados, la socialización que conlleva a la inclusión de aquellos valores que son deseados en empleados que nos los posean, evaluación del desempeño que implica dar a conocer a los empleados que es valioso para la organización y finalmente las recompensas que fomenta la conducta deseada. Cada uno de estos puntos es clave para crear una cultura organizacional adecuada para procesos de cambio y además mantener la mecánica de trabajo que se busca.

En contraste con dos teorías acerca del comportamiento de los empleados en relación al trabajo que realiza, se encuentra la teoría X y la teoría Y de la Naturaleza humana, la teoría X manifiesta que el individuo repele el trabajo de forma inherente y lo evitara de forma inmediata siempre que sea posible, en cambio teoría Y sostiene que los individuos disfrutan realizar sus actividades y es tan natural para ellos como el juego y el descanso (Hitt et al., 2006). Los administradores que compartan la teoría X deberán establecer formas para que sus empleados realicen las tareas a fin de evitar que ignoren sus obligaciones, en cambio los administradores que han encontrado que sus empleados se comportan tan y como la teoría Y establece, mantendrán confianza en que sus empleados realizaran las labores a las que se comprometen.

Los valores vendrían a ser un requisito a evaluar cuando se realice la exanimación de los empleados y cuando se reestructuren los roles para la contratación de personal, y es que actualmente en el hospital escuela se tiene serios problemas por como el personal ya sea medico o administrativo se dirige a los pacientes, este comportamiento reduce la calidad del servicios y es algo que debe ser instruido como valor en el personal.

### 2.3.1 CREACIÓN DE UNA UNIDAD ESPECIALIZADA EN TECNOLOGÍA

En (Mendoza & Fonseca, 2012) se tiene un trabajo del estudio de viabilidad de la creación de un departamento de TI en el hospital escuela, la creación de un departamento de TI, sustentaría todos los proyectos tecnológicos del hospital, las principales funciones como ser, presupuesto para equipo tecnológico, mano de obra calificada, comunicación a través de redes de computadora y el desarrollo de sistemas estarían disponibles siempre que se necesite, como es posible ver es prioritario que hospital escuela considere la creación de esta unidad. Ya que así es posible concentrar los esfuerzos de automatización, creando servicios de IT para las diferentes unidades de la organización.

Aquí las teorías de aplicación de las que se hace mención son el estándar de Cobit para realizar la construcción de departamento de IT con las mejores prácticas sosteniendo el estándar de ITIL para la construcción de servicios, siguiendo estas normas existen una buena posibilidad de éxito en la implementación de un departamento de tecnología de información.

### 2.3.2 POLÍTICAS ORGANIZACIONALES Y ESTRATEGIAS DE MEJORA CONTINUA

Esto que ha sido tratado en profundidad asegura el cumplimiento de las nuevas tareas que se crearan por el factor de cambio, la implantación de estas políticas no necesariamente requiere estar presente en toda la organización, el departamento de vigilancia de la salud que es el objeto de estudio, pueden diseñar nuevos procedimientos y políticas con ayuda del personal calificado en como los empleados deben utilizar los recursos tecnológico y como deben realizar las tareas de cada proceso en el flujo de datos del sistema de información, no existe una metodología específica de cómo aplicar políticas y procedimientos, existen recomendaciones y buenas prácticas que dependerán en su mayoría de los directores y jefes de unidad.

Las políticas organizacionales son un refuerzo para la implementación de nuevos cambios en la organización, estos cambios que se desarrollan según un régimen de estrategia establecido por la organización. “La estrategia de una compañía consiste en

las medidas competitivas y los planteamientos comerciales con que los administradores compiten de manera fructífera, mejoran el desempeño y hacen crecer el negocio”(Thompson, Gamble, Peteraf, & Strickland, 2012, p.4). Esto quiere decir que la organización requiere un plan de acción a seguir para desarrollar y mejorar sus competencias, al formular una estrategia la organización realiza un compromiso y como tal una estrategia debe ser conocida por todos los involucrados.

Además (Thompson et al., 2012) también sugiere que las estrategias de una organización no pueden llevarse a cabo sin varios sistemas internos de operaciones. Los sistemas de información apoyan a la ejecución de las estrategias, en este sentido, el objetivo de la estrategia definida para el departamento de vigilancia de la salud con respecto al sistema de información es en esencia el mejoramiento del mismo, la estrategia en este punto debe incluir, dicho de forma general, políticas y procedimientos, capacitaciones, instalación de sistemas operativos e instalación de sistemas de inteligencia de negocios.

### 2.3.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN ORIENTADOS A INSTITUCIONES CLÍNICAS

Actualmente se habla de sistemas de información que son modelos dedicados para negocios específicos, de allí el hecho que existan sistemas de información clínica CIS (Clinic Information Systems por sus siglas en ingles), estas teorías representan una importante oportunidad de conocer cuales son las consideraciones a tomar para la implementación de sistemas de información que tengan el tema de salud como principal implicación, (Rivard et al., 2011) explica que los potenciales beneficios de los CIS tales como sistemas de entrega de ordenes medicas y registros médicos electrónicos, están siendo ampliamente reconocidos por sus resultados positivos. Estos resultados se manifiestan en diferentes procesos de la organización.

Varias investigaciones han demostrado que el uso de los CIS se traduce a buenos resultados, entre ellos menor número de errores en medicación, mejores resultados financieros, mejoramiento en la atención y mayor seguridad de los datos producto de los procesos. Aquí, el factor de la cultura organizacional es de suma importancia para el



éxito de la implementación de sistemas de información clínica. En (Rivard et al., 2011) se afirma que para que la implementación de lo CIS tengan éxito los implementadores deben acercarse lo suficiente para entender como trabajan los ejecutores de las tareas y la cultura que ha surgido entorno a ese trabajo.

El mismo autor también menciona que las instituciones de salud son, por mucho, entornos diferentes a cualquier otro en donde las investigaciones se han llevado a cabo. Entonces se establece que desde el punto de vista cultura se puede analizar de forma más relevante los eventos que surgen en la implementación de los sistemas de información, como el porqué del conflicto de los autores o la resistencia del personal, también sugiere que las dificultades encontradas impactan directamente en el resultado del proyecto, entre las que se mencionan; satisfacción del cliente, la calidad del sistema, el cumplimiento del presupuesto, calendario y especificaciones.

Cuando se tienen este tipo de dificultades en los proyectos de sistemas de información el efecto causado sobre las personas, es con frecuencia el rechazo a la nueva implementación, mantienen una posición negativa ante su adaptación con el resto del personal, esto puede implicar altos costos para la organización pues podría pasar en cualquiera de las etapas del proyecto, el mitigar el efecto negativo que se percibe de un proceso de cambio es tarea de los administradores del proyecto y para llevar a cabo esta mitigación existen diferentes técnicas que quedaran a juicio de los mismos.

La teoría sugiere que es posible basarse en los valores de los individuos para poder entender el comportamiento con respecto a como lo grupos sociales interactúan (Rivard et al., 2011). Esto implica que la aceptación de la tecnología en ambientes médicos, depende de cuanto esta misma se ajuste al conjunto de valores en la práctica médica, en contra parte a esto, la nueva tecnología puede considerarse como un asalto cultural si demuestra ir en contra de los valores médicos establecidos por la cultura de la organización, por tal razón se debe considerar la aplicación de un sistema de información como un subconjunto de valores de la misma organización.

Según esta teoría se puede deducir que, aquellos esfuerzos por implementar sistemas de información en el hospital han sido mal recibidos por parte de la institución debido, como se ha visto, a la forma errónea de implementar estos procesos, un caso común por el que se manifiestan fallas es cuando se llevan a cabo proyectos con ayudas monetarias y las fallas en estos proyectos se deben a varias razones, según (AbouZahr & Boerma, 2005) en su trabajo de sistemas de información para la salud resume que: las aportaciones monetarias son insuficientes si no se da apoyo recurrente y sostenido al desarrollo de los sistemas de los países, unido a una mayor asignación de responsabilidades y rendición de cuentas por los donantes.

Esto último relaciona los aspectos de co-sourcing que es en esencia el trabajo colaborativo entre partes, el donante y el beneficiado, a fin de desarrollar una administración colaborativa y así mitigar los eventos indeseables que puedan presentarse. El co-sourcing puede ser de gran ayuda en el desarrollo de proyectos tecnológicos, cuando no se cuenta con una unidad de IT especializada, siempre y cuando se establezca con bases en contratos de niveles de servicios y contratos de niveles de operación (OLAs – Operational Level Agreement, por sus siglas en inglés) en los que se especifica los detalles específicos de cómo se darán los servicios solicitados (Van Bon, Jong, & Kolthof, 2008).

En este sentido se tiene el recurrente inconveniente que es necesario contar con personal capacitado para verificar estos contratos, y puesto que el hospital escuela no cuenta con esta unidad una de las opciones es hacer uso de la alianza estratégica con la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, a fin de solicitar apoyo a las unidades de tecnología como la DGIT de la universidad, el departamento de Ingeniería en Sistemas y el departamento de Licenciatura en Informática administrativa.

#### 2.3.4 MODELOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Se ha mencionado que los sistemas de información son muchas otras cosas, además de software, cuando se tiene que analizar la postura del software en relación a los sistemas de información es necesario contar con técnicas que permitan hacer el

análisis y representación de los procesos, así como identificar los autores de los sistemas, los casos de uso, y aquellos entes u objetos que están presentes en el mismo.

Cada uno de estos aspectos están presentes en las teorías de ingeniería del software en la que se utilizan una serie de modelos de análisis para realizar un proceso de desarrollo de sistemas, aunque si bien es cierto no se pretende realizar aplicaciones que se utilicen en el sistema de información para el departamento de vigilancia de la salud, se consideran en esta sección por el hecho de que estos modelos representan una herramientas para el análisis de procesos de negocio y materialización de los mismos a sistemas de computadora.

Por ejemplo para el levantamiento de procesos que tienen que ver con la digitalización de los datos que provienen de los codificadores se puede seleccionar una metodología de desarrollo de software, realizar la documentación que servirá para seleccionar una aplicación existente o construir una, de modo que el resultado será una herramienta de software que dará apoyo a un procesos específico de la organización, implica que las metodologías de desarrollo de software brindan un parámetro de los requerimientos que debe tener una aplicación para solucionar necesidades previamente identificadas.

La metodología a seleccionar para llevar a cabo el proceso es propio del administrador del proyecto, aunque con frecuencia se suele utilizar más de una metodología esto depende en gran medida de las necesidades identificadas en el análisis previo a la construcción del software, el análisis es efecto de las necesidades que se desean suplir en la organización.

En este punto los encargados de llevar este proceso realizaran un marco de trabajo para llevar a cabo la tarea, con frecuencia este marco de trabajo contempla actividades relativamente comunes que están presente en la mayoría de los proyectos de software. Las actividades comunes del marco de trabajo son: comunicación, planeación, modelado, construcción y despliegue (Pressman, 2005).En el caso de la comunicación

y la planeación algunos experimentados en la gestión de proyectos consideran que es la parte del proceso más crucial en relación a las demás, pues es en donde se define gran parte de los aspectos que pueden dar lugar al éxito o fracaso de la implementación de un proyecto.

Las herramientas para apoyo a la toma de decisiones han encontrado soporte en la ingeniería web los repositorio de información para realizar reportes y análisis de datos o lo que se conoce en las empresas con el termino Data Warehouse, esta unidad es una base de datos relacional que es diseñada para consultas análisis y para procesamiento de transacciones, usualmente contiene datos históricos, el Data Warehouse incluye una extracción, transportación, transformación y cargado de datos, así como también una herramienta para que el cliente pueda analizar los datos y generar sus reportes (Oracle, 2002). Las actividades que se enumeran usualmente se hacen a través de otras aplicaciones y la tarea de la generación de reportes se hace a través de aplicaciones conocidas como aplicaciones de inteligencia de negocio.

Esta arquitectura representa, para las empresas y organizaciones, sustento a los procesos de mejora continua, pues es la fuente de información por excelencia, requiere de una significativa cantidad de personal calificado en el área de los sistemas y además requiere de infraestructura tecnológica para realizar todas las tareas involucradas, se estima que es posible realizar un mínimo de características del Data warehouse en el departamento de vigilancia de la salud representado una mejora significativa en el sistema de información actual.

### 2.3.5 MODELOS DE MADUREZ PARA PROCESO INSTITUCIONALES

Con frecuencia son utilizados modelos de madurez para conocer el estado de procesos específicos de una organización o empresa en relación a los que se recomiendan para realizar mejoras en los mismos, se hace esto con el fin de poder implementar mejoras a dichos procesos, existen diferentes modelos de madurez que se aplican dependiendo del rubro de la empresa o de la unidad de la empresa a la que se desea aplicar, cuando una empresa desea mejorar la calidad de sus servicios o productos para mejorar la

satisfacción de los clientes, representa una tarea no sencilla de resolver, se debe sistematizar los procesos, fomentar la participación del personal, contar con las herramientas adecuadas, puesto que se debe mantener siempre un nivel de competitividad adecuado.

Los modelos de madurez establecen criterios para realizar auditorías a los procesos de una organización dichos criterios son aplicados y calificados de acuerdo a un porcentaje sugerido por las organizaciones competentes, la evaluación de estos criterios se proporciona un resultado que establece cual es el nivel de madurez de los procesos de la organización, esto no implica que la organización debe alcanzar el nivel de madurez máximo para suponer que esta habilitado para actuar, las empresas establecen a qué nivel requiere llegar para efectuar una acción futura o al menos cual es el nivel recomendado para ello, la tabla 1 muestra la escala porcentual que establece la ISO/IEC 15504 que permite determinar cuál es el rating del nivel del proceso.

**Tabla 2. Escala de rating porcentual de ISO/IEC 15504**

Rating para el nivel del proceso evaluado	Porcentaje de cumplimiento	
	Mínimo	Máximo
Nivel no alcanzado (N)	0%	15%
Parcialmente alcanzado (P)	16%	50%
Largamente alcanzado (L)	51%	85%
Completamente alcanzado (F)	86%	100%

Se dice pues que un proceso a alcanzado un nivel específico cuando este se encuentra mínimo en un rating de largamente alcanzado, además para que los procesos de la organización alcancen el nivel deseado, deberán estar completamente alcanzados antes, los niveles inferiores, por ejemplo si una empresa desea saber cuál es el nivel del proceso de servicio al cliente, establecerá un instrumento para medir el proceso en base a las áreas de proceso que los modelos establecen, las respuestas a estos indicadores pueden venir del personal que opera en ese proceso, el personal a cargo o

bien los clientes de dicho proceso, esta información determinara el porcentaje alcanzado en cada indicador y por consiguiente el porcentaje alcanzado del proceso.

## 2.5 METODOLOGÍAS Y/O INSTRUMENTOS

Para todas y cada una de las teorías descritas he involucradas en esta investigación, como el lector puede apreciar, se encuentra que; se consideran diferentes aspectos en los cuales se puede observar diferentes teorías, para elaborar una línea que plantee un camino de ejecución en la búsqueda para la resolución o materialización de los objetivos propuestos en esta investigación, se debe sostener el hecho que cada uno de los aspectos mencionados debe involucrar la selección de una teoría específica.

### 2.5.1 CRITERIOS DE INFRAESTRUCTURA DE LA INGENIERÍA WEB PARA APLICACIONES WEB

La metodología de desarrollo de software en ingeniería web ofrece una serie de consideraciones a seguir para la implementación de sistemas soportados en una base web esto trae consigo la posibilidad de evaluar los recursos tecnológicos actuales de vigilancia de la salud contra los criterios que establecen las aplicaciones basadas en web, la implementación de este tipo de plataforma hará que los datos se centralicen en un sola fuente de datos para que la herramienta de negocios pueda ser configurada para tomar los datos de este lugar.

La lista siguiente enumera los criterios generales que debe soportar las aplicaciones basada en plataforma web, estos criterios únicamente están relacionados a las demandas de infraestructura que tienen este tipo de aplicaciones, entonces estos criterios serán usados para determinar si vigilancia de la salud cuenta con la infraestructura tecnológica capaz de sustentar una solución de software de este tipo.

### 2.5.2 MODELO DE MADUREZ PARA LA INTEGRACIÓN DE PROCESOS

El modelo de madurez para la integración de procesos o CMMI es un modelo de mejora de los procesos para el desarrollo de productos y de servicios, este consiste en una serie de mejores prácticas que tratan las actividades de un proceso específico, para este trabajo el CMMI será una referencia comparativa entre los procesos de la unidad

de vigilancia de la salud y los parámetros establecidos por el modelo para los procesos, a fin de establecer un punto de partida para la mejora del sistema de información.

El modelo permitirá discernir cuales son los aspectos que cualifican negativamente a las procesos, a fin de poder realizar un propuesta que mitigue los efectos de dichas cualidades, cuando las mismas han sido gestionadas se dice que la institución madura en sus procesos lo que trae como resultado mejoras en los servicios y productos para los clientes, para el caso del hospital mejorar la administración de la información que produce vigilancia de la salud permitirá gestionar indicadores que brinden detalles con respecto a costos en tiempo y dinero.

Se toma esta referencia en apoyo al modelo de desarrollo de software propuesto, por que como se menciona en la sección anterior los modelos de desarrollo de software se fundamentan en procesos de la institución para modelar las diferentes entidades que intervienen en dichos procesos, además de explicar con casos de uso y demás diagramas relacionados al desarrollo de software la interacción de autores y sistemas, de no existir procesos detallados la adaptación de software podría verse comprometida.

## CAPÍTULO III METODOLOGÍA

### 3.1 ENFOQUE Y MÉTODOS

#### 3.1.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Para esta investigación se consideró un enfoque mixto, puesto que contiene elementos de ambos diseños, como se explicara en breve el enfoque es tanto cuantitativo descriptivo como cualitativo descriptivo, en su parte cualitativa se realizaron entrevistas con expertos y además entrevistas con las personal involucradas directamente en el objeto de estudio esto hace que se identifique como una muestra dirigida, la observación del objeto de estudio para analizar su comportamiento establece el criterio para establecer que se utiliza la metodología de la teoría fundamentada, con las entrevistas a expertos se definieron instrumentos como listas de verificación para realizar la observación en los procesos, infraestructura tecnológica y la evaluación del personal.



Figura 2. Gráfico resumen del enfoque de investigación

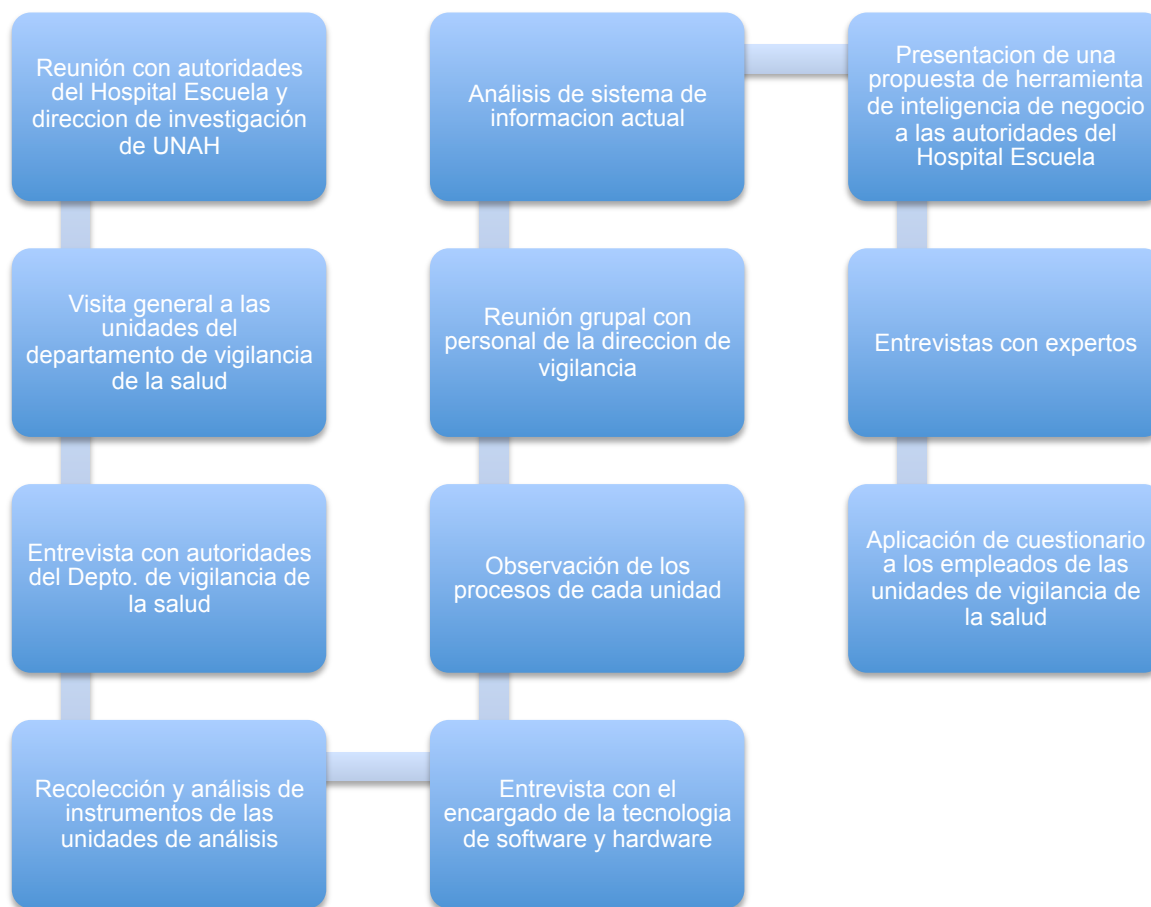


La investigación se desarrolló mediante la observación y la recopilación de hechos actuales mediante entrevistas, es transversal puesto que solo se observa en un momento temporal es decir no existe continuidad en el eje del tiempo, el resultado es una serie de elementos tecnológicos actuales, infraestructura de comunicación, seguridad de los equipos, administración de la información (almacenamiento, recuperación, respaldos), así como también los procesos y el personal a cargo de cada unidad.

### 3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La recolección de información y datos fue mediante entrevista al personal del departamento de vigilancia de la salud, también al personal encargado de la tecnología actual y finalmente a interesados clave en cada una de las unidades del departamento, se llevaron a cabo reuniones grupales con el fin de documentar los procedimientos que componen al sistema actual, se observaron los procesos para describir las actividades de cada uno de los empleados, y se recolectaron para su análisis, instrumentos que el departamento de vigilancia de la salud utiliza para la recolección de los datos a partir de las fuentes principales de generación de información relevante para el hospital.

Se desarrolló la investigación en un modelo secuencial en donde se llevaron a cabo reuniones grupales con las autoridades del Hospital Escuela y el personal de la dirección de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras para conocer con mayor detalle las necesidades manifestadas por el departamento de vigilancia de la salud que en resumen implicaban la aplicación de sistema de información de consolidación de información, de allí el proceso consistió en una serie de entrevistas y posteriormente el análisis de documentos, el gráfico de la figura 3 describe dicho proceso.



**Figura 3. Proceso de la investigación**

El comprender y sobre todo estructurar los procesos actuales fue de vital importancia para documentar tanto la generación como la manipulación de la información del hospital escuela que el departamento utiliza, teniendo así un recurso fácil de consultar para los detalles de implementación y puesta en marcha de un proyecto de mejora del sistema de información.

### 3.2.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

En esta investigación cualitativa se utilizó tipo propositivo ya que se busca alcanzar el fines específicos y no utilizando técnicas estadística que representan hechos. Para fines meramente cuantificables la evaluación, observaciones y recolección de instrumentos se llevó a cabo en las unidades del departamento de vigilancia de la salud incluyendo la dirección general. En la recolección de información necesaria para la

evaluación de la variable independiente **recursos humanos** se aplicó un instrumento conforme a lo que se requería evaluar, la selección de la muestra fue no probabilístico ya que las autoridades de la dirección de planificación de proyectos deseaban enfocar el instrumento a un grupo selecto de veinte (20) personas.

### 3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

La investigación se desarrolló utilizando técnica de entrevista y reuniones grupales con el fin de recabar información acerca de la estructura del sistema de información actual, además se colectaron documentos que el departamento de vigilancia de la salud utiliza para escribir información respecto a los diferentes procesos médicos.

#### 3.3.1 TÉCNICAS

##### 3.3.1.1 Reunión con autoridades del Hospital Escuela

La reunión con las autoridades del hospital escuela tuvo lugar en las instalaciones del mismo y sirvió para conocer la perspectiva global acerca de la situación que existe con respecto a la manipulación de la información que el departamento de vigilancia de la salud realiza, además de otros proyectos ajenos a la investigación presente, las autoridades del hospital escuela están sumamente interesadas en el desarrollo de estos proyectos a fin de mejorar los procesos institucionales con relación a la información para la toma de decisiones.

##### 3.3.1.2 Visita general a las unidades del departamento de vigilancia de la salud

Las visitas con el fin de realizar un proceso de observación se llevaron a cabo en varias oportunidades, según era necesario, se hicieron visitas a las unidades de archivo, expedientes médicos, codificación, cómputo, farmacia entre otras, esto otorgo valiosa información para la elaboración de esquemas de información y la identificación de posibles estructuras de datos para organizar la información relacionada a los procesos.

### 3.3.1.3 Reuniones grupales

Las reuniones grupales se llevaron a cabo con el fin de verificar información y unificar criterios relacionados a implementación del nuevo sistema para la posible propuesta que fue presentada en una reunión de socialización de proyectos junto con la dirección de investigación científica de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras y las autoridades del Hospital escuela Universitario.

## 3.3.2 INSTRUMENTOS

### 3.3.2.1 Entrevistas

Una vez que se identificaron unidades y personas clave se realizaron entrevistas para conocer el proceso llevado a cabo en cada una de dichas unidades, también se realizaron entrevistas en la dirección general del departamento con el fin de conocer a plenitud el flujo de información, los proceso y la capacidad tecnología con la que se cuenta además de las consideraciones y necesidades más urgentes del departamento. Las entrevistas también dieron como resultado la recolección de instrumentos para su análisis con el propósito de proponer un sistema que simplifique dichos instrumentos y además unifique los criterios de recolección en cada una de las unidades.

### 3.3.2.2 Cuestionarios

La encuesta fue aplicada a una muestra seleccionada en conjunto con la dirección de planificación de proyectos de Hospital Escuela, con el fin de recopilar información del recurso humano con el que el departamento de vigilancia de la salud cuenta, para operar el sistema de información, en la encuesta fueron incluidos criterios para evaluación de experiencias en el uso de aplicaciones de computo, la selección de preguntas en el cuestionario se niveló desde los criterios de usuarios principiantes, intermedios y mínimos criterios de usuarios avanzados, con el fin de definir cuál es el perfil del personal con el que la nueva solución de sistema debe aplicarse, los resultados serán mostrados en el capítulo respectivo.

### 3.3.3 PROCEDIMIENTO

Se observó la ejecución de los procesos de vigilancia de la salud con visitas a las unidades, todas las unidades estaban separadas geográficamente por lo que se recorrió diferentes pisos del Hospital Escuela, después se levantaron diferentes instrumentos que las unidades de análisis de vigilancia de la salud utiliza para recolectar la información de consulta externa, de hospitalización y de emergencias, se hizo una visita a unidad de archivo para observar el estado de la unidad y discutir un futuro proyecto, antes de desarrollar los instrumentos de evaluación se hicieron diferentes visitas para entrevistar con la dirección general y evacuar todas las dudas posibles sobre los procesos además de entender en que consiste cada uno de ellos teóricamente.

Luego se planificaron reuniones con personas que trabajan en departamentos de IT específicamente con experiencia en el manejo de información para sistemas de inteligencia de negocios, a fin de poder establecer un instrumento basado en modelos y además basado en criterios aplicados a organización que tienen actividades de análisis de datos que se generan desde diferentes fuentes, programas construidos a la medida, formatos de Excel, etc. Posteriormente se aplicó el instrumento a cada proceso junto con la dirección general de vigilancia de la salud.

## 3.4 FUENTES DE INFORMACIÓN

### 3.4.1 FUENTES PRIMARIAS

Las fuentes primarias fueron los documentos de la salud comprender funciones, misión y visión, entrevistas con la dirección general, así como también entrevistas con personas expertas en el campo de la dirección y operación de centros especializados de información en empresas reconocidas, la información para la definición de los instrumentos también vino de la lectura de guías para modelos de madurez, ejemplos de cuestionarios, guías para auditoría para la definición de ponderaciones y rating de los procesos de una organización, lectura de libros para la elaboración de las listas de verificación para la infraestructura tecnológica.

### 3.4.2 FUENTES SECUNDARIAS

La información contenida en las bases de datos es de vital utilidad observar la estructura de base de datos en el sistema actual el análisis de las relaciones entre los datos que actualmente se manejan y cuales son los datos relevantes que se procesan de los instrumentos, la observación de otros documentos de aplicación para data Warehouse la lectura y la exposición de video presentaciones de estándares para comprender los modelos de capacidad.

## **CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

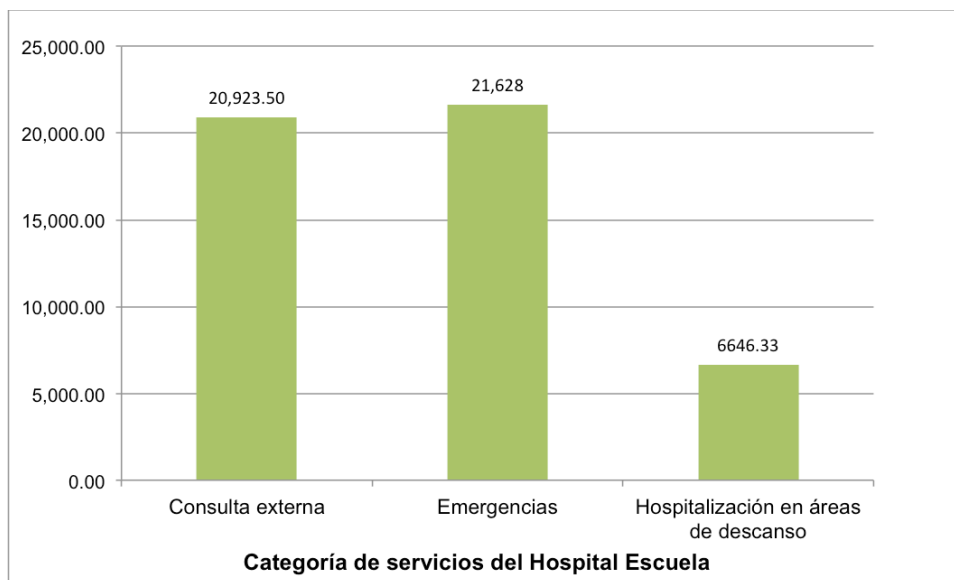
En la investigación las visitas realizadas para llevar a cabo entrevistas y observación de los equipos permitió recopilación de las tareas y de los procesos relevantes, en cuanto al análisis de las capacidades tecnológicas del recurso humano se llevó a cabo la encuesta que permite observar el grado de familiarización con aplicaciones de cómputo que poseen los empleados, a continuación se presenta resumen del trabajo de campo, mostrando cuales fueron los procesos encontrados y un análisis comparativo entre estos y el CMMI, además se describe la situación actual de la infraestructura de hardware y software que posee el departamento de vigilancia de la salud, finalmente se presenta el análisis de la encuesta realizada al personal seleccionado.

Se incluye un resumen de los procesos que realiza vigilancia de la salud en el manejo de la información, esto da la idea de la magnitud de información producida por los servicios del hospital, el siguiente resumen de las atenciones en el Hospital durante el año 2013, mismo que sirve para diseñar una representación lineal de la producción de la información, en el Hospital Escuela la producción de información no tiene un carácter 100% lineal pues el proceso de visita genera más información a un expediente específico. Se confirma que fueron aproximadamente 251,082 personas atendidas en los 125 consultorios para consulta externa, 259,536 personas totales en emergencias en las 47 salas de descanso fueron 79,756 pacientes en las 1,108 camas los que fueron atendidos.

Haciendo una estimación con una distribución proporcional por cada mes y cada día mes del año agrupando estos tres servicios se obtienen los siguientes datos en base a tres servicios globales del Hospital, que implican una producción considerable de información, según información recopilada de entrevistas los datos generados en cada uno de estos servicios tardan aproximadamente 15 días después de la fecha de corte (fin de mes) para pasar a disponibles para su análisis, aunque parece ser un tiempo significativamente extenso, es la forma en la que han trabajado los últimos 10 años.

**Tabla 3. Representación proporcional de los datos generados durante el año 2013 de tres categorías de servicios del Hospital Escuela**

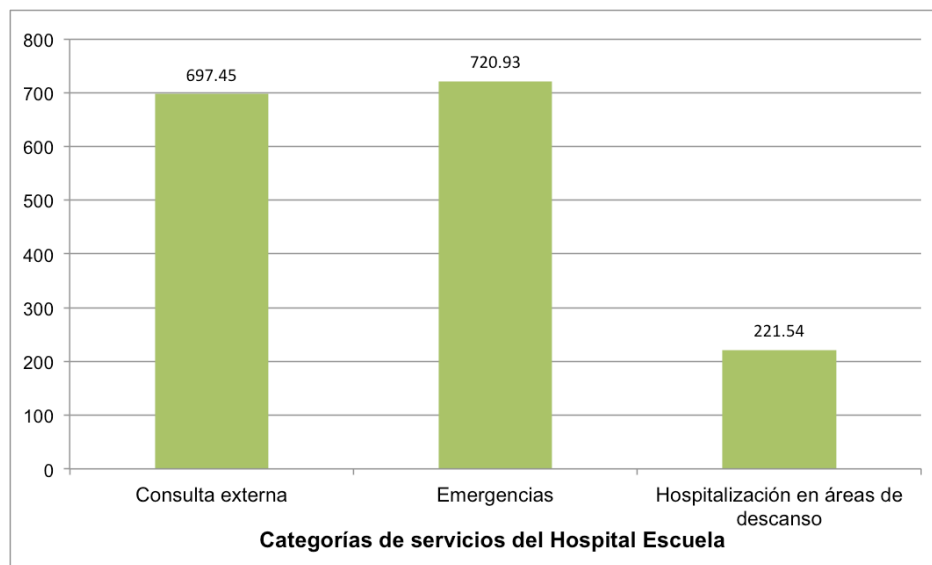
Servicio	Número aprox. de personas por mes	Numero aprox. de personas por día mes
Consulta externa	20,923.50	697.45
Emergencias	21,628	720.93
Hospitalización en áreas de descanso	6646.33	221.54



**Figura 4. Número aprox. de personas por mes en cada categoría de servicio**

El gráfico de la Figura 4 muestra por un lado, que el servicio de emergencias es el que recibe mayor cantidad de personas, por otro lado también se observa que en el servicio de hospitalización la cantidad de personas que hacen uso de éste, aparentemente es un tercio en comparación con el resto de los servicios, hecho que podría darse por la cantidad limitada de camas que el Hospital Escuela posee, la información de la Figura 4 es una distribución mensual aproximada.





**Figura 5. Número aprox. de personas por día en cada categoría de servicio**

El gráfico de la Figura 5 muestra los datos en una distribución diaria aproximada, es concluyente que el Hospital Escuela genera grandes volúmenes de información a diario, implementar mecanismos que permitan administrar esta información beneficiaría a muchas personas si con la misma información se toman buenas decisiones. Finalmente cuando se tienen los datos disponibles para su análisis, estos datos alimentan indicadores Hospitalarios predefinidos, con ello el departamento de vigilancia de la salud se faculta para la toma de decisiones, en el primer anexo de esta tesis encontrara una lista de los indicadores más utilizados por vigilancia de la salud.

#### 4.1 ANÁLISIS DE PROCESOS CON NIVELES DE MADUREZ DEL CMMI

En el Hospital Escuela los procesos que generan la información relevante para el departamento de vigilancia de la salud tienen relación con los servicios prestados en el hospital, que en general se concentran en dos bloques con tres servicios globales por cada patología que el Hospital está capacitado para atender, el BMI (bloque de medicina infantil) y el BMQ (bloque de medicina quirúrgica) son los dos grandes grupos clasificados por las edades de los pacientes, en tal caso, el BMQ es el bloque en donde se brindan servicios médicos para los adultos y el BMI las pediatrias, cada bloque posee servicios agrupados en cuatro categorías: consulta externa, cirugía, hospitalización y emergencia, entonces a groso modo, cada una de las patologías que

el Hospital gestiona por ejemplo Pediatría, esta seccionada en estas cuatro últimas categorías.

Estos procesos son la fuente de información para el análisis y observación que lleva a cabo vigilancia de la salud, el analizar cada proceso por separado llevaría una significativa cantidad de tiempo en observación, sin mencionar que no fue posible obtener la información de cada uno de ellos pues no se dispone de documentos que los detallen, por lo que este análisis se cierra a como el sistema percibe los datos que provienen de estas fuentes, en la tabla siguiente estos procesos se describen como *procesos generación de información* y se evalúan según informe de la dirección del departamento.



**Figura 6. Simplificado de esquema de servicios para el bloque BMI**

La figura 6 muestra un gráfico que intenta explicar como se organizan los servicios que el Hospital Escuela brinda conocer esta estructura es fundamental para implementar técnicas de conjuntos presentes en la estructuras de datos en desarrollo de programas de computo para sistemas de información.

Si el lector conoce de aquellas tareas generales que lleva a cabo departamentos de tecnología como Data Warehouse, podrá apreciar que los procesos son muy similares a aquellos que utilizan estos departamentos en las empresas, este hecho dio lugar a la posibilidad de realizar entrevistas a expertos para obtener sus opiniones en cuanto a mejores prácticas y conceptos relacionados a esta unidad de tecnología, que contribuyen a obtener un criterio refinado para la clasificación de procesos.

**Tabla 4. Procesos más importantes identificados en la investigación**

<b>Proceso</b>	<b>Descripción</b>
Generación de información	Encapsula los procesos que generan datos para el departamento de vigilancia de la salud, aquí se estipula todos aquellos procesos relacionado a los servicios que el hospital brinda (existe una explicación más detallada en el inicio de esta sección).
Codificación	Proceso llevado a cabo por la unidad de codificación, en este proceso se codifica cada uno de los diagnósticos escritos por los médicos en la hoja de hospitalización, generando así el insumo para el proceso de digitalización.
Digitalización	Es el procesos que digitaliza la información que proviene de la hoja de hospitalización previamente codificada, los digitadores utilizan software creado en la dirección del departamento o bien hojas de Excel para llevar a cabo esta tarea, en este proceso se categoriza (Emergencia, Hospitalización, Cirugía, Consulta externa) la información para luego registrar.
Extracción, transformación y carga (ETL por sus siglas en ingles)	Extracción, transformación y carga es el proceso en el que se dispone a los datos para realiza cualquier operación sobre ellos, por ejemplo la generación de información a partir de la acción de relacionar dos o más datos o indicadores, este proceso podría ser automático pero la información recopilada en digitalización se almacena en bases de datos de Microsoft Access en cada máquina de usuario, también, como en las empresas que poseen un departamento de Data Warehouse, el personal que trabaja recopilando la información, se obtienen datos de cualquier otra fuente por ejemplo hojas de Excel. Todo esto alimenta a sistema para que los analistas de la información puedan observar el comportamiento de los servicios.

#### Continuación de la tabla 4.

Proceso	Descripción
Presentación de información	Se presentan los datos para su interpretación, los datos suelen mostrarse en números o gráficos de barra o pastel, son generados por petición Microsoft Excel es el único programa que se utiliza para esta tarea, en ese sentido la principal herramienta de Inteligencia de negocios es Microsoft Excel y se dispone únicamente de una persona para realizar todos los posibles reportes que se requieran, por lo que el proceso depende de una persona lo que clasifica como riesgo potencial.

Después de haber identificado los procesos del departamento de vigilancia de la salud se aplicó un instrumento para medir la capacidad de cada uno de ellos, el instrumento fue definido utilizando el CMMI y los criterios de evaluación de madurez de los procesos, es importante recordar a este punto, que la evaluación de los procesos se hace con el criterio de proponer un escenario adecuado para mejorar el sistema de información actual de vigilancia de la salud, de allí el que se descarten algunos indicadores de las áreas de proceso que están involucradas en el CMMI, a continuación se presenta el resultado de la evaluación de cada proceso descrito previamente, se utiliza la escala descrita en el capítulo del marco teórico en el apartado que describe la teoría del CMMI.

**Tabla 5. Proceso de generación de información**

<b>Nivel de madurez</b>	<b>Atributo del proceso</b>	<b>Calificación</b>	<b>Resultado</b>
Nivel 0	El proceso se realiza	100	Completamente alcanzado
Nivel 1	El proceso cumple con los requerimientos según los objetivos del mismo	100	Largamente alcanzado
	Soporta y permite el trabajo necesario para producir los resultados	25	
	Se evalúa el proceso según su definición y se evalúa el producto que esta generando	25	
Nivel 2	Se monitoriza, controla y revisa el proceso para asegurar la correcta ejecución de las tareas.	0	Parcialmente alcanzado
	El proceso tiene herramientas que soportan las tareas del proceso	25	
	Existen políticas definidas para su planificación y ejecución	25	
	El personal esta capacitado para ejecutar las tareas del proceso	50	
	Los resultados se controlan por medio de algún recurso y este es efectivo (manuales, métricas, software, etc.)	25	
Nivel 3	El proceso esta adecuadamente documentado, sigue reglas o estándares ya sea definidos por la organización o por organizaciones externas (documento de la organización)	25	Nivel no alcanzado
	Existen documentos que claramente detallen el propósito, las entradas, los criterios de entrada, las actividades, roles medidas etapas.	0	
	Existen manuales de capacitación en el uso de las herramientas para las tareas del proceso.	0	
Nivel 4	Cuenta con métricas o indicadores que permitan medir la efectividad del proceso.	0	Nivel no alcanzado
	Cuenta con políticas propias que rijan la ejecución de las tareas del proceso.	0	
Nivel 5	Se gestiona la mejora del proceso aplicando auditorias periódicas con herramientas de mejora de calidad de procesos	0	Nivel no alcanzado

**Tabla 6. Proceso de codificación**

<b>Nivel de madurez</b>	<b>Atributo del proceso</b>	<b>Calificación</b>	<b>Resultado</b>
Nivel 0	El proceso se realiza	100	Completamente alcanzado
Nivel 1	El proceso cumple con los requerimientos según los objetivos del mismo	100	Largamente alcanzado
	Soporta y permite el trabajo necesario para producir los resultados	25	
	Se evalúa el proceso según su definición y se evalúa el producto que esta generando	25	
Nivel 2	Se monitoriza, controla y revisa el proceso para asegurar la correcta ejecución de las tareas.	0	Parcialmente alcanzado
	El proceso tiene herramientas que soportan las tareas del proceso	25	
	Existen políticas definidas para su planificación y ejecución	25	
	El personal esta capacitado para ejecutar las tareas del proceso	50	
	Los resultados se controlan por medio de algún recurso y este es efectivo (manuales, métricas, software, etc.)	25	
Nivel 3	El proceso esta adecuadamente documentado, sigue reglas o estándares ya sea definidos por la organización o por organizaciones externas (documento de la organización)	25	Nivel no alcanzado
	Existen documentos que claramente detallen el propósito, las entradas, los criterios de entrada, las actividades, roles medidas etapas.	0	
	Existen manuales de capacitación en el uso de las herramientas para las tareas del proceso.	0	
Nivel 4	Cuenta con métricas o indicadores que permitan medir la efectividad del proceso.	0	Nivel no alcanzado
	Cuenta con políticas propias que rijan la ejecución de las tareas del proceso.	0	
Nivel 5	Se gestiona la mejora del proceso aplicando auditorias periódicas con herramientas de mejora de calidad de procesos	0	Nivel no alcanzado

**Tabla 7. Proceso de digitalización**

<b>Nivel de madurez</b>	<b>Atributo del proceso</b>	<b>Calificación</b>	<b>Resultado</b>
Nivel 0	El proceso se realiza	100	Completamente alcanzado
Nivel 1	El proceso cumple con los requerimientos según los objetivos del mismo	100	Completamente alcanzado
	Soporta y permite el trabajo necesario para producir los resultados	100	
	Se evalúa el proceso según su definición y se evalúa el producto que esta generando	100	
Nivel 2	Se monitoriza, controla y revisa el proceso para asegurar la correcta ejecución de las tareas.	0	Parcialmente alcanzado
	El proceso tiene herramientas que soportan las tareas del proceso	25	
	Existen políticas definidas para su planificación y ejecución	25	
	El personal esta capacitado para ejecutar las tareas del proceso	50	
	Los resultados se controlan por medio de algún recurso y este es efectivo (manuales, métricas, software, etc.)	25	
Nivel 3	El proceso esta adecuadamente documentado, sigue reglas o estándares ya sea definidos por la organización o por organizaciones externas (documento de la organización)	25	Nivel no alcanzado
	Existen documentos que claramente detallen el propósito, las entradas, los criterios de entrada, las actividades, roles medidas etapas.	0	
	Existen manuales de capacitación en el uso de las herramientas para las tareas del proceso.	0	
Nivel 4	Cuenta con métricas o indicadores que permitan medir la efectividad del proceso.	0	Nivel no alcanzado
	Cuenta con políticas propias que rijan la ejecución de las tareas del proceso.	0	
Nivel 5	Se gestiona la mejora del proceso aplicando auditorias periódicas con herramientas de mejora de calidad de procesos	0	Nivel no alcanzado

**Tabla 8. Proceso de extracción transformación y carga**

<b>Nivel de madurez</b>	<b>Atributo del proceso</b>	<b>Calificación</b>	<b>Resultado</b>
Nivel 0	El proceso se realiza	100	Completamente alcanzado
Nivel 1	El proceso cumple con los requerimientos según los objetivos del mismo	100	Completamente alcanzado
	Soporta y permite el trabajo necesario para producir los resultados	100	
	Se evalúa el proceso según su definición y se evalúa el producto que esta generando	100	
Nivel 2	Se monitoriza, controla y revisa el proceso para asegurar la correcta ejecución de las tareas.	0	Parcialmente alcanzado
	El proceso tiene herramientas que soportan las tareas del proceso	50	
	Existen políticas definidas para su planificación y ejecución	25	
	El personal esta capacitado para ejecutar las tareas del proceso	75	
	Los resultados se controlan por medio de algún recurso y este es efectivo (manuales, métricas, software, etc.)	25	
Nivel 3	El proceso esta adecuadamente documentado, sigue reglas o estándares ya sea definidos por la organización o por organizaciones externas (documento de la organización)	0	Nivel no alcanzado
	Existen documentos que claramente detallen el propósito, las entradas, los criterios de entrada, las actividades, roles medidas etapas.	0	
	Existen manuales de capacitación en el uso de las herramientas para las tareas del proceso.	0	
Nivel 4	Cuenta con métricas o indicadores que permitan medir la efectividad del proceso.	0	Nivel no alcanzado
	Cuenta con políticas propias que rijan la ejecución de las tareas del proceso.	0	
Nivel 5	Se gestiona la mejora del proceso aplicando auditorias periódicas con herramientas de mejora de calidad de procesos	0	Nivel no alcanzado

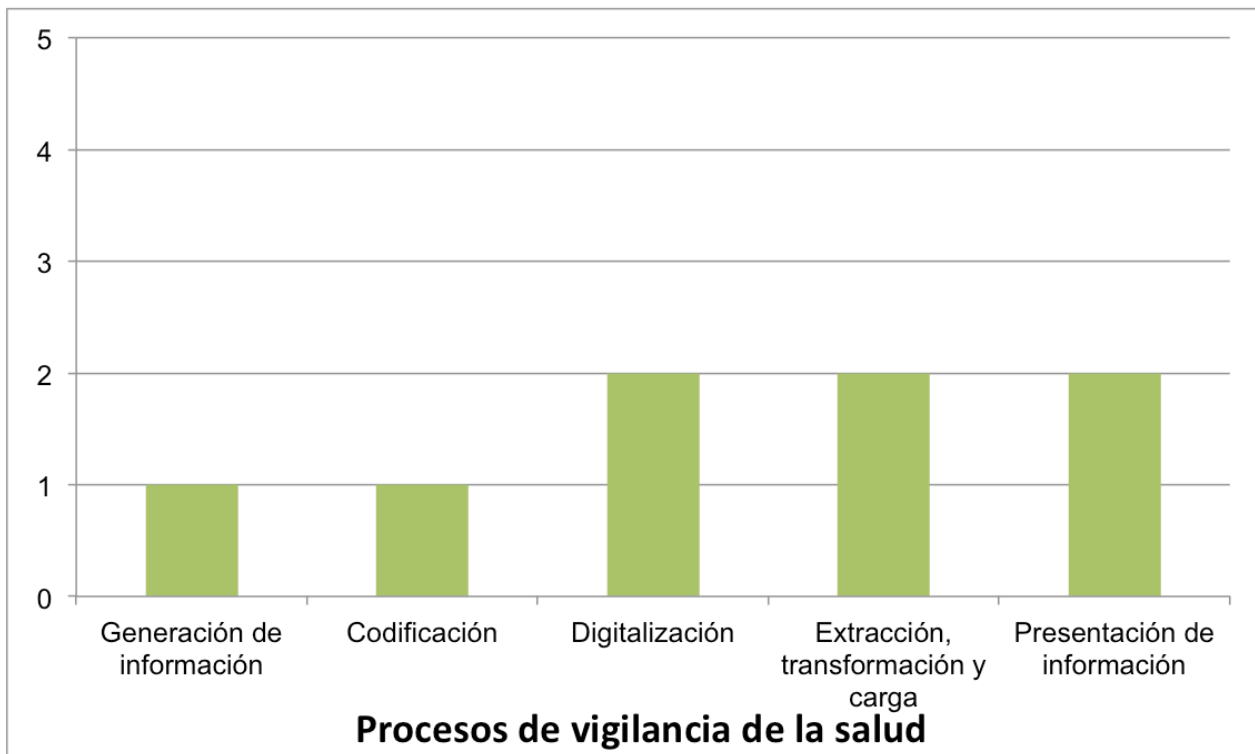


**Tabla 9. Proceso de presentación de información**

<b>Nivel de madurez</b>	<b>Atributo del proceso</b>	<b>Calificación</b>	<b>Resultado</b>
Nivel 0	El proceso se realiza	100	Completamente alcanzado
Nivel 1	El proceso cumple con los requerimientos según los objetivos del mismo	100	Completamente alcanzado
	Soporta y permite el trabajo necesario para producir los resultados	100	
	Se evalúa el proceso según su definición y se evalúa el producto que esta generando	100	
Nivel 2	Se monitoriza, controla y revisa el proceso para asegurar la correcta ejecución de las tareas.	25	Parcialmente alcanzado
	El proceso tiene herramientas que soportan las tareas del proceso	50	
	Existen políticas definidas para su planificación y ejecución	25	
	El personal esta capacitado para ejecutar las tareas del proceso	75	
	Los resultados se controlan por medio de algún recurso y este es efectivo (manuales, métricas, software, etc.)	50	
Nivel 3	El proceso esta adecuadamente documentado, sigue reglas o estándares ya sea definidos por la organización o por organizaciones externas (documento de la organización)	0	Nivel no alcanzado
	Existen documentos que claramente detallen el propósito, las entradas, los criterios de entrada, las actividades, roles medidas etapas.	0	
	Existen manuales de capacitación en el uso de las herramientas para las tareas del proceso.	0	
Nivel 4	Cuenta con métricas o indicadores que permitan medir la efectividad del proceso.	0	Nivel no alcanzado
	Cuenta con políticas propias que rijan la ejecución de las tareas del proceso.	0	
Nivel 5	Se gestiona la mejora del proceso aplicando auditorias periódicas con herramientas de mejora de calidad de procesos	0	Nivel no alcanzado

Como el lector ha notado, algunos procesos cumplen (parcialmente) con criterios de niveles superiores, sin embargo tal y como ya se ha mencionado, no es posible hacer que un proceso pase a niveles superior si su nivel directamente inferior no ha sido

completamente alcanzado, la figura 5 muestra un gráfico resumen de los niveles que fueron alcanzados por cada proceso de vigilancia de la salud.



**Figura 7. Resumen del nivel alcanzado por cada proceso de vigilancia de la salud**

La Figura 7 muestra el nivel de madurez de cada uno de los procesos encontrados, se aclara que el nivel representado en el gráfico es el nivel alcanzado no el nivel superado, para encontrar una mejor explicación consulte las tablas de madurez de cada proceso. En resumen los procesos del departamento de vigilancia de la salud clasificados como realizados, son procesos a los que no se ha establecido monitorización, no poseen recursos adecuados para producir resultados controlados, es decir no se ha implementado aun un mecanismo para garantizar la veracidad de esta información, considerando que el personal que realiza el análisis sobre ella, nota incongruencias en los datos.

En cuanto a los procesos calificados con nivel de madurez como gestionados según juicio de personal calificado en unidades de tecnología de Data Warehouse de empresas del país, comparado con las tareas que realizan las unidades encargadas de

estos procesos en vigilancia de la salud, se clasifica a estos procesos con este nivel de madurez ya que establecen claramente el propósito, entradas, criterios de entrada, actividades, roles, medidas, etapas de verificación, salidas y criterios de salida, es importante aclarar que cada uno de estos aspectos se realiza bajo criterios y prácticas propuestas por el departamento, es decir no basados en estándares reconocidos pero aun así sustentan todo el flujo para la entrega del producto que en este caso es la información.

#### 4.2 EVALUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA ACTUAL

Como es requerido por el departamento de vigilancia de la salud que se pueda implementar un sistema de información que involucre un sistema de computo de plataforma cliente/servidor es que se ha llevado a cabo la evaluación de la infraestructura actual para conocer las necesidades tecnológicas ante la requisición del departamento lo importante aquí es comparar los atributos de los sistemas y aplicaciones basados en web con relación a la capacidad tecnológica del departamento de vigilancia de la salud, esto es porque este tipo de aplicaciones representa de mejor forma un proceso de integración de datos y comunicación entre equipos.

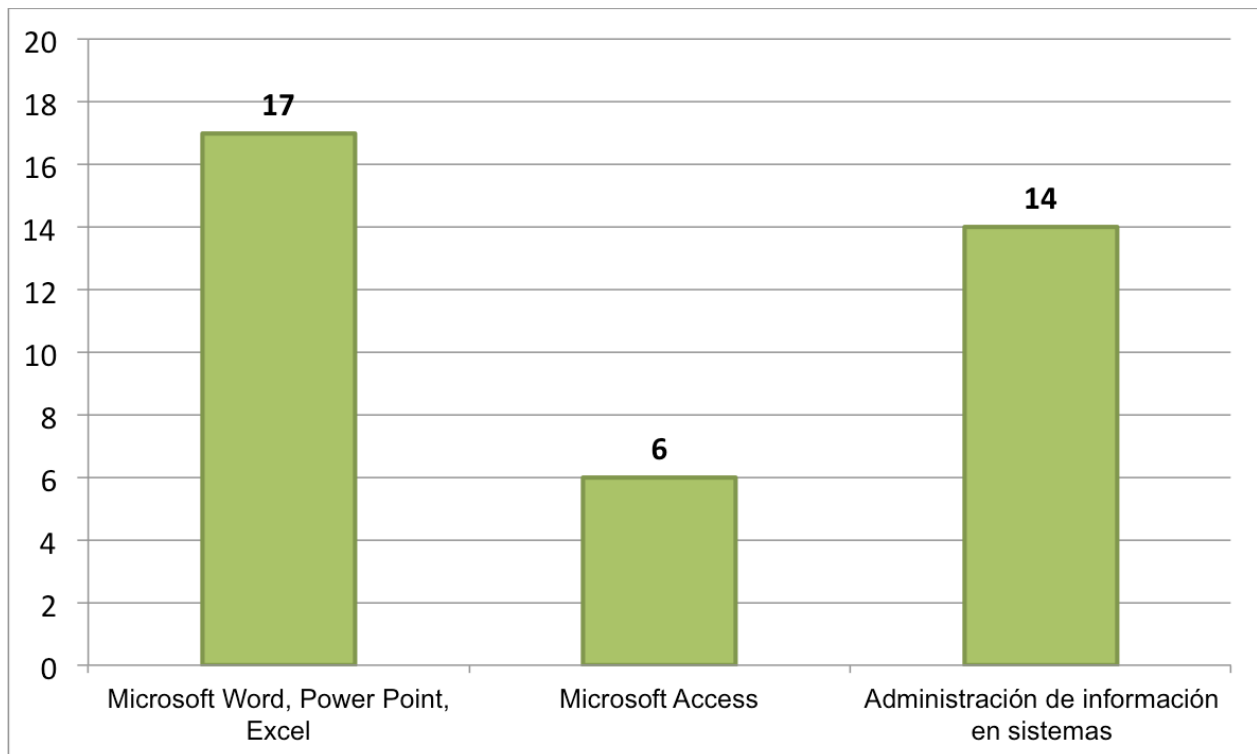
Después de disponer de todas las mejoras a dicha infraestructura entonces es posible proseguir con la metodología de desarrollo de software que mejor se ajuste a las necesidades de la institución. Los atributos que se encuentran en la mayoría de las aplicaciones web dan lugar a criterios de evaluación de capacidad de tecnología, de la observación realizada en vigilancia de la salud y criterios de expertos se describen los siguientes resultados en cuanto a las tecnologías para los sistemas actuales y futuros.

**Tabla 10. Descripción de capacidad tecnológica antes posible implementación de sistemas web**

<b>Atributo de ingeniería web</b>	<b>Estado</b>	<b>Descripción</b>
Comunicación red	No califica	Vigilancia de la salud no comunica ninguna de sus unidades por medio de redes de equipos informáticos, las únicas redes informáticas encontradas fueron en la unidad de archivo y en dirección general sin embargo no se comunican con el exterior y de existir equipos en las unidades, cada equipo representa una isla de información.
Intensidad de la red	Aun neos puede aplicar	
Concurrencia de la aplicación	No implementado	Vigilancia de la salud no cuenta con servidores de aplicaciones.
Espacio físico	No califica	Vigilancia de la salud no cuenta con instalaciones físicas para disponer de un centro de datos, y por tanto deberá implementar todas condiciones que se requieren para uno.
Carga impredecible	Aun no se puede aplicar	
Gobernada por los datos	No implementado	Al no disponer de infraestructura de comunicación la aplicación actual no se pueden centralizar en una única base de datos.
Terminal para usuarios	No califica	Las terminales para los usuarios que se encuentran en las unidades del departamento no califican para ser puestas en funcionamiento en un entorno cliente servidor.
Inmediatez	Aun no se puede aplicar	
Seguridad	Aun no se puede aplicar	

### 4.3 DESCRIPCIÓN DE CAPACIDAD DE RECURSO HUMANO EN EL USO DE APLICACIONES DE COMPUTADORA

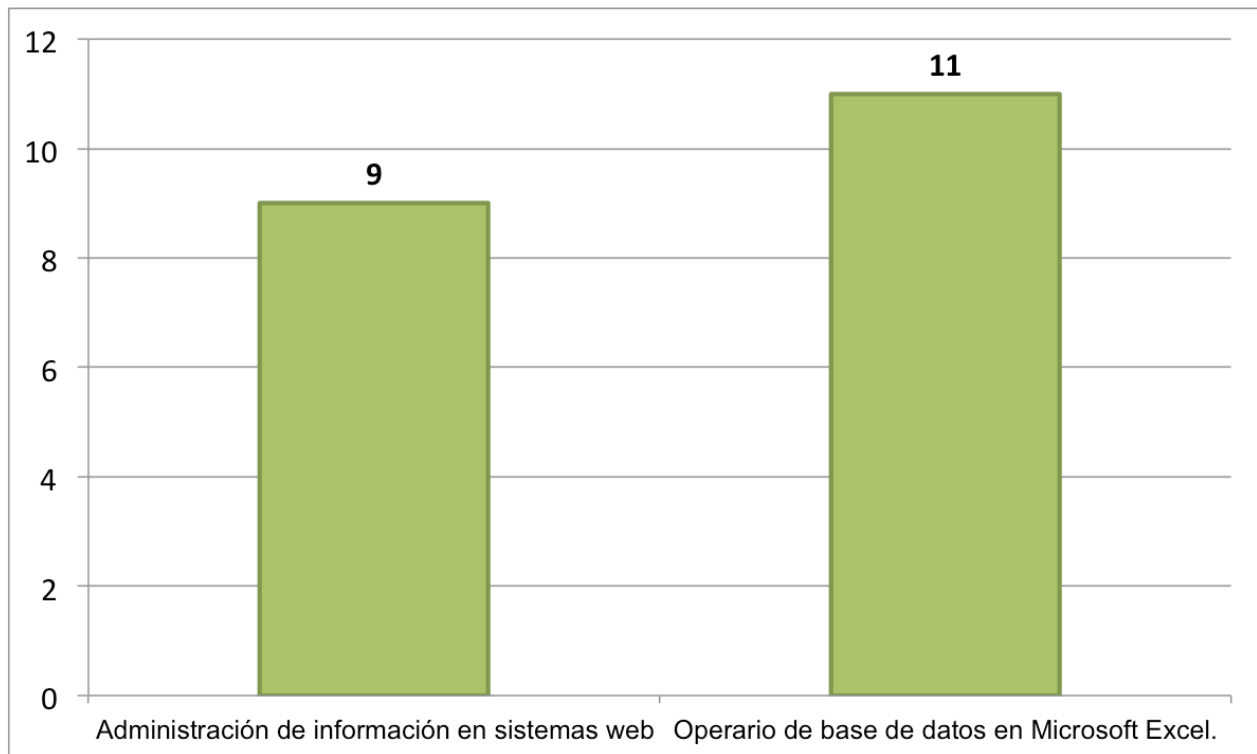
El objetivo del análisis descriptivo del cuestionario aplicado al personal seleccionado por vigilancia de la salud es determinar la experiencia del recurso humano en el uso de herramientas de para análisis de información o inteligencia de negocio, así como también la disponibilidad para usar aplicaciones de computadora en el trabajo que realizan actualmente. Los datos a continuación son resultado de la aplicación del cuestionario, veinte personas trabajadores del departamento de vigilancia de la salud proporcionaron el siguiente resumen de capacidades:



**Figura 8. Gráfico resumen de capacidades tecnológicas 1**

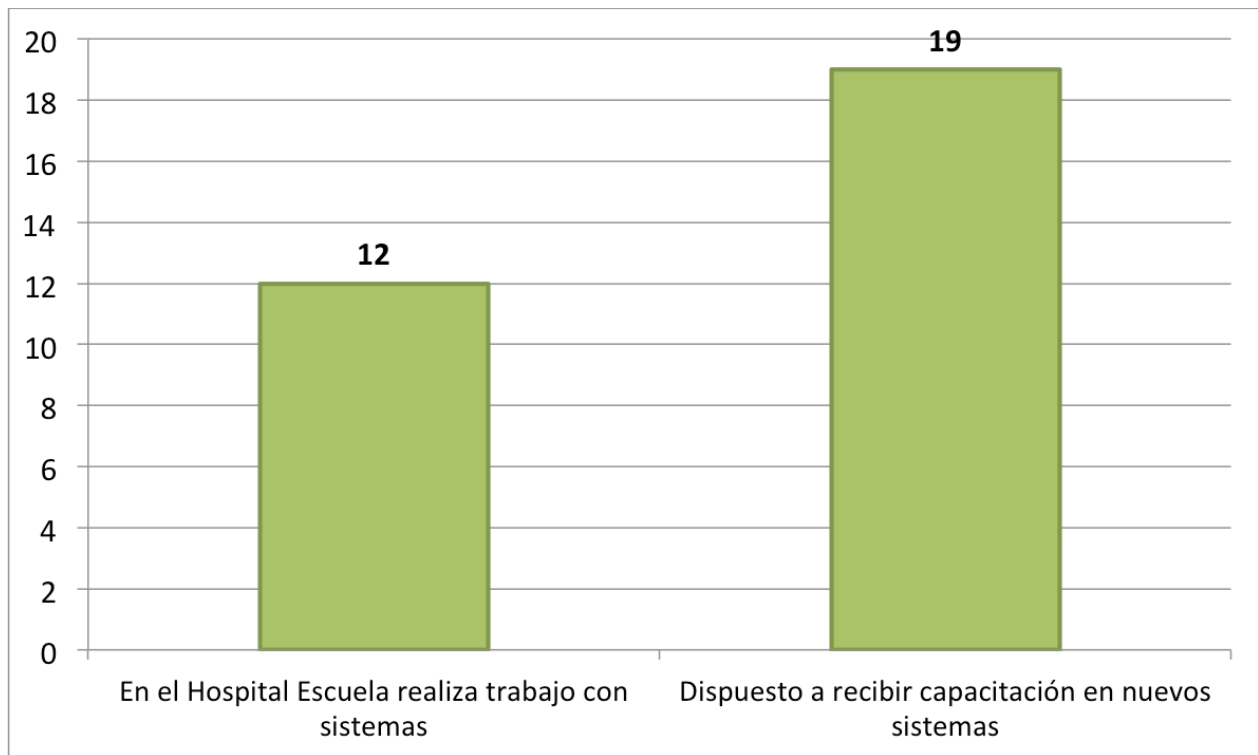
La Figura 8 muestra por un lado que el 85% de los encuestados tienen conocimiento y han utilizado herramientas de ofimática básica, por otro lado únicamente el 30% de lo mismos ha utilizado Microsoft Access (c) lo que implica que este 30% ha tenido cercanía con bases de datos he interfaz de usuarios para registro de información en este tipo de programas, 70% de estas personas han utilizado sistemas de información

en sus trabajos, lo que implica que estas personas tiene experiencia en el uso de formas digitales para registro de información.



**Figura 9. Gráfico resumen de capacidades tecnológicas 2**

La Figura 9 muestra, que de las 20 personas encuestadas 45% de éstas tiene experiencia en sistemas que están bajo plataforma de web, (sistemas que hacen uso de navegadores de internet) implicar que la mayor cantidad de experiencias que las personas han obtenido en sistemas de información ha sido a través de sistemas de plataformas de escritorio, en cuyo caso se debe capacitar ha estas personas en el uso de soluciones en ambientes web, pues la propuesta se debe ejecutar estas plataformas. El 55% de los encuestados ha trabajado en hojas de datos de Microsoft Excel (c) de modo que la interfaz de usuario para el sistema de información puede ser terminales como formatos desarrollados en hojas de este programa.



**Figura 10. Gráfico resumen de capacidades tecnológicas 3**

Finalmente en la Figura 10 se observa que 60% de los involucrados, tiene acceso a sistemas de cómputo en sus áreas de trabajo, para administrar la información que procesan a pesar de existir un 95% de los encuestados con la disposición de utilizar sistemas de cómputo en sus áreas de trabajo.

**Tabla 11. Estadístico descriptivo para la evaluación colectiva del recurso humano**

<b>No.</b>	<b>Aplicaciones</b>	<b>Cantidad de personas</b>
1	Uso de herramientas de ofimática básica (Microsoft Word, Power Point, Excel).	17
2	Herramientas de ofimática para base de datos (Microsoft Access).	6
3	Uso de sistemas de computo para administración de información.	14
4	Uso de sistemas de computo para administración de información en plataforma web.	9
5	Operario de base de datos en Microsoft Excel.	11
6	Operario de base de datos con SQL.	1
7	Generación de reportes, gráficos y tablas en Microsoft Excel.	5
8	Ha usado sistemas operativos como Windows en su caso o trabajo.	18
9	Su trabajo en el Hospital Escuela lo realiza con sistemas de cómputo.	12
10	Dispuesto a recibir capacitación en el uso de nuevos sistemas de administración de información.	19

Calificación colectiva en experiencia con aplicaciones de computo para el recurso humano 56%, es importante notar que el resultado de la evaluación no establece un estado negativo para una implementación de software, pues sin dejar de lado el objetivo primordial el cual es observar el estado actual de los factores críticos de éxito y por tanto los datos recopilados permiten determinar que herramientas pueden ser utilizadas en la nueva implementación del sistema, por lo que se debe notar que las personas que laboran en el Hospital Escuela, son en su mayoría personas que ya poseen experiencia en el uso de estos sistemas, que han utilizado herramientas para registro de información como Microsoft Excel, base de datos en Microsoft Access, y sistemas de registro de información en plataforma local y web.



Para minimizar el impacto de la adopción de una nueva herramienta esta debe incluir las herramientas antes descritas a fin de minimizar la curva de aprendizaje y la resistencia al cambio, la capacitación del personal estará dirigida básicamente a aquellas personas con mayor experiencia en el uso de sistemas para realizar tareas diferentes que los operarios, si bien es cierto se puede justificar la contratación de personal calificado en aquellos aspectos más técnicos, no se recomienda puesto que una solución que beneficie en mayor medida tanto a vigilancia de la salud como al hospital en general, es la implementación de un centro especializado de TI.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

1. Los procesos o tareas del proceso general de vigilancia de la salud presentan diferentes niveles de madurez, según lo diagnosticado los procesos en el primer nivel (realizados) ocasionan los problemas de verificación, validación y falla de integridad de los datos, los procesos gestionados ocasionan que los resultados no se controlen ya que no poseen los recursos adecuados, a pesar de estar en el nivel de madurez dos aun no se monitoriza, controla ni revisa.
2. El proceso de generación de información y el proceso de codificación deberán ser llevados como mínimo al nivel de madurez gestionado a fin de poder otorgar a estos procesos las características requeridas para mejorar la eficiencia del sistema de información.
3. La experiencia del recurso humano en el uso de tecnología está en un nivel intermedio con relación a las demandas requeridas del nuevo sistema, el nuevo sistema deberá estimar estas competencias y las transformará en oportunidades para que la aceptación del nuevo marco de trabajo sea mayor por parte de los empleados.
4. Los recursos tecnológicos del departamento de vigilancia de la salud, no están habilitados para soportar la solución informática requerida por la gerencia del mismo, deberán ser actualizados para soportar los aspectos demandados por vigilancia de la salud, como ser el componente para toma de decisiones, en síntesis consiste en actualización a equipo de cómputo mas robusto para soportar tareas de mayor envergadura.

## 5.2 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda desarrollar un plan de mejora de procesos, para alcanzar mínimo hasta el tercer nivel de madurez esto dará como resultado la documentación formal de proceso especificando procedimientos claros para ejecutar las tareas, garantizando que la ejecución de los procesos se mantendrá inclusive en tiempos de estrés.
2. La solución informática deberá incluir herramientas de ofimática como Microsoft Excel (c) y Microsoft Access (c), con la que los usuarios podrán administrar la información en formatos definidos compatibles con la solución, así el proceso de implementación se beneficiará, dado que la curva de aprendizaje y la resistencia al cambio de los empleados se verá reducirá.
3. Los requisitos funcionales de la aplicación pueden ser suplidos con una herramienta de inteligencia de negocios de licencia open source esto es recomendable porque reduce el costo de la mejora del sistema y la eficiencia de la herramienta no se ve afectada.
4. Es de especial importancia que se implemente metodologías para la gestión del Recurso Humano, esto entra en consideración puesto que es inevitable que el personal sienta amenaza antes cambios organizacionales y siendo el Recurso Humano un factor crítico de éxito no se le puede desplazar o considerar menor que eso.
5. Si bien es cierto la contratación de personal para gestionar los aspectos más técnicos que involucra la nueva solución se puede justificar, se recomienda que se disponga de un plan para la creación de un departamento de TI a fin de que este pueda administrar todo el recurso tecnológico tanto del departamento de vigilancia de la salud, como del Hospital Escuela en general.

## **CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD**

### **DESCRIPTIVO PARA LA MEJORA DE LOS FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN NUEVO SISTEMA DE INFORMACIÓN EN VIGILANCIA DE LA SALUD.**

#### 6.1 INTRODUCCIÓN

#### 6.2 NIVEL DE MADUREZ DE LOS PROCESOS

#### 6.3 CRITERIOS DE INFRAESTRUCTURA DE SOFTWARE Y DE HARDWARE PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN

##### 6.3.1 CRITERIOS DE SOFTWARE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

##### 6.3.2 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SOFTWARE PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN

##### 6.3.3 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

##### 6.3.4 ETAPAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

##### 6.3.5 PRESUPUESTO DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA Y CRONOGRAMA DE LA IMPLEMENTACIÓN

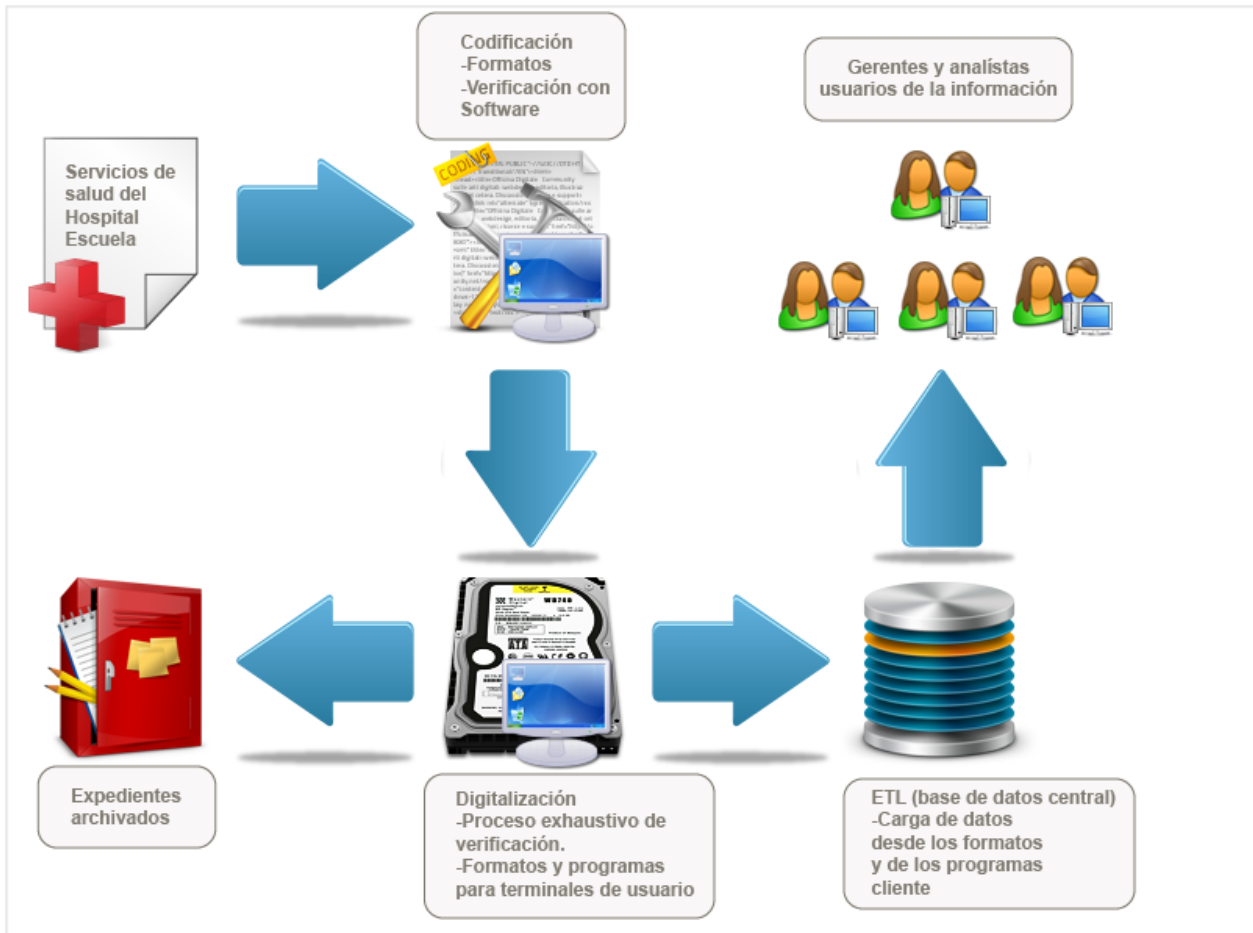
##### 6.3.6 OPCIONES DE FINANCIAMIENTO

#### 6.4 RECURSO HUMANO REQUERIDO PARA LA IMPLEMENTACIÓN

#### 6.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se ofrece un análisis acerca de las mejoras en aspectos específicos de los procesos, del recurso humano y del recursos tecnológico estudiados a lo largo del documento, se trata de sugerir aspectos, consideraciones importantes con respecto al recurso humano que deben ser incluidas para evitar problemas de resistencia en la implementación, finalmente se considera cual es la infraestructura tecnológica más adecuada para una solución ajustada a las necesidades especificadas por vigilancia de la salud, puesto que durante el proceso de investigación las autoridades del Hospital Escuela y del departamento de vigilancia de la salud manifestaron el deseo de contar con la propuesta de un sistema que permitiera mejorar los procesos de análisis y observación en base a indicadores propuestos.

A lo largo de este capítulo se explica los requerimientos de las herramientas que intervienen en toda la aplicabilidad, sobre todo cuales son los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicaciones, etapas generales y la infraestructura sugerida para soportarlo, se escribe el presupuesto de dicha infraestructura, finalmente se sugiere un cronograma de actividades.



**Figura 11. Ilustración del flujo de información en el sistema de información**

La Figura 11 muestra un diagrama simplificado del flujo de información hacia las estaciones y los consumidores de la información que se encuentran en cada estación, como el lector notará es la representación de un modelo de generación, extracción y presentación de datos similares a los utilizados en los centros de almacenamiento de información (Data Warehouse).

## 6.2 NIVEL DE MADUREZ DE LOS PROCESOS

Según expertos de la ingeniería del software, aquellos procesos que de los cuales se desconoce su definición, mismos que no pueden ser medidos por la organización que los utiliza y además no poseen una clara documentación, no son candidatos para poder llevar su composición a un sistema de computo por lo que se recomienda que las autoridades del hospital realicen cada uno de los aspectos enumerados en las guías de evaluación para poder llevar sus procesos mínimo al nivel de madurez 3, los siguientes son aspectos de especial atención, mismos que deben ser involucrados con todos los procesos que los requieran a fin de incrementar las probabilidades de éxito de la implementación de un nuevo sistema de información.

**Tabla 12. Descripción de las características a alcanzar**

<b>Característica a alcanzar</b>	<b>Descripción</b>
El proceso realizado	El proceso debe realizarse
El proceso cumple con los requerimientos según los objetivos del mismo	Gestionar los requerimientos del proceso
Soporta y permite el trabajo necesario para producir los resultados	Asegurar que las tareas del procesos se llevan a cabo con las herramientas necesarias
Se evalúa el proceso según su definición y se evalúa el producto que está generando	Establecer métricas para medir y verificar el producto producido por el proceso
Se monitoriza, controla y revisa el proceso para asegurar la correcta ejecución de las tareas.	Establecer métricas para la monitorización control y revisión.
El proceso tiene herramientas que soportan las tareas del proceso	Asegurar que el proceso se desarrolla con las herramientas adecuadas.

## Continuación de la tabla 12

Característica a alcanzar	Descripción
Existen políticas definidas para su planificación y ejecución	Definir políticas para la planificación y ejecución del proceso
El personal está capacitado para ejecutar las tareas del proceso	Evaluar las competencias del personal con respecto a las tareas asignadas y considerar la capacitación de los mismos
Los resultados se controlan por medio de algún recurso y este es efectivo (manuales, métricas, software, etc.)	Definir manuales, usar recursos tecnológicos y definición de métricas para controlar los resultados del proceso
El proceso esta adecuadamente documentado, sigue reglas o estándares ya sea definidos por la organización o por organizaciones externas (documento de la organización)	Documentar los procesos con diagramación respectiva para su fácil estudio
Existen documentos que claramente detallen el propósito, las entradas, los criterios de entrada, las actividades, roles medidas etapas.	Definir el proceso para la fácil comprensión de conocimiento por parte de los interesados
Existen manuales de capacitación en el uso de las herramientas para las tareas del proceso.	Definir manuales para todas las herramientas involucradas en el proceso

### 6.3 CRITERIOS DE INFRAESTRUCTURA DE SOFTWARE Y DE HARDWARE PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN

#### 6.3.1 CRITERIOS DE SOFTWARE PARA LAIMPLEMENTACIÓN PROPUESTA

Para la elaboración de la propuesta se usará una herramienta de inteligencia de negocio, se propone el uso de la herramienta SpagoBi, la cual está bajo licencia libre (open source), lo que implica que el Hospital Escuela no deberá incurrir en gastos por licencias del software, ahora bien, la dificultad de la implementación de esta herramienta viene dada por el mismo atributo que la hace económica en adquisición.

Para la elaboración de la propuesta se ha considerado juicio de expertos, que trabajan en Data Warehouse de empresas reconocidas en el país, bibliografía relacionada y conocimientos adquiridos en el transcurso del master, cabe mencionar además que se ha hecho una presentación previa de este sistema y se ha estudiado junto con

profesionales del área de la salud, indicadores que deben ser considerados en sistemas con este tipo de minería de datos.

### 6.3.2 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SOFTWARE PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN

**Tabla 13. Sobre los requerimientos funcionales del sistema de información**

No.	Descripción del requerimiento	Clasificación	Prioridad
1	Extraer de forma adecuada los datos existentes en bases de datos de programas en uso (Microsoft Access, Microsoft Excel).	Administrativo	2
2	Se debe estandarizar los formatos electrónicos para captura de datos en las herramientas informáticas utilizadas (Excel por excelencia), debe considerarse el que los formatos deben ser legibles para la comprensión del usuario y de ser posible ajustados a los instrumentos que utiliza el hospital escuela.	Usuario final	1
3	Debe crearse trabajos para validación de datos (monitorización) según criterios de la unidad de vigilancia de la salud y bajo los estándares de codificación de diagnóstico que reconocen las instituciones de salud, estas rutinas podrán ser automáticas o semiautomáticas, se hará uso de los formatos electrónicos para la validación (valores nulos o no válidos), se hará uso de restricciones programadas desde la base de datos.	Seguridad	2
4	La creación de Data Mart para áreas específicas del Hospital Escuela, estas tareas se consideran para futuras implementaciones o requisiciones, por ahora se asume que el sistema será utilizado únicamente por la dirección del departamento de vigilancia de la salud.	Usuario final	4
5	El proceso ETL (extracción, transformación, carga) para cargar los datos a la base de datos	Administrativo	1
6	Se creará una base de datos para almacenar todos los datos que se produzcan a raíz de los procesos ETL.	Administrativo	1
7	Se crearán reportes a partir de los indicadores discutidos con los profesionales de la salud	Administrativo	1
8	Los datos serán presentados en una plataforma web que permita el acceso a la información en formatos legibles como gráficos o reportes de tabla	Administrativo	1



### Continuación de la tabla 13

No.	Descripción del requerimiento	Clasificación	Prioridad
9	El sistema tendrá la capacidad de permitir al usuario comparar la información en instantes de tiempo diferentes.	Usuario final	2
10	Las selecciones dinámicas estará presente en los reportes esto con el fin de que el usuario pueda parametrizar los informes de acuerdo a sus demandas.	Usuario final	2
11	Los informes se presentaran gráficamente.	Usuario final	2
12	El sistema podrá notificar cuando haya una nueva carga de datos en el sistema.	Usuario final	3
13	En la base de datos, se cargaran indicadores relacionados al área de la salud y que servirán de insumo para indicadores generados en la herramienta de inteligencia de negocio.	Administrativo	2
14	EL sistema usará tableros de mando para observar el estado de los indicadores más sensibles.	Usuario final	2
15	Es deseable que exista validación de los diagnósticos escritos en la hoja de hospitalización, para esto puede llevarse a cabo trabajos automáticos de reconocimiento de patrones en texto entre el diagnostico, el código y la descripción formal puesta en el código.	Administrativo	3

Nivel de prioridad (de mayor a menor): 1, 2, 3, 4

Como ya se ha mencionado algunos requerimientos funcionales se consideran para poder hacer frente a las debilidades encontradas en los procesos de gestión de información, varios de los requerimientos funcionales intentan combatir la redundancia de información, realizar comprobaciones para implementar el monitoreo.

### 6.3.3 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

**Tabla 14. Sobre los requerimientos no funcionales del sistema de información**

No.	Descripción del requerimiento	Clasificación	Prioridad
1	El motor de base de datos, la herramienta de inteligencia de negocios, el sistema operativo del servidor así como también la aplicación de inteligencia de negocio deberán ser software open source.	Administrativo	1
2	El sistema debe ser ergonómico y e intuitivo para que todo el personal pueda disponer de el con el mínimo de la capacitación.	Administrativo	2
3	El servidor deberá ser capaz de estar en línea 24 horas los siete días de la semana, a menos que se indique lo contrario por parte de las autoridades.	Disponibilidad	2
4	El sistema debe correr en navegadores web tradicionales, Internet Explorer y/o Chrome	Usuario final	4

Nivel de prioridad (de mayor a menor): 1, 2, 3, 4

### 6.3.4 ETAPAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

**Etap 1.** Adquisición de datos en base de datos históricas en formatos como Microsoft Excel, Microsoft Access, SQL entre otros si los hubiera

**Etap 2.** Análisis de la información y construcción del sistema utilizando la definición de los procesos en un nivel de madurez adecuado, utilizar los programas de software existente para realizar un proceso de legado más ajustado.

**Etap 3.** Diseño conceptual de la solución, aquí se debe elegir la herramienta para el diseño conceptual de la solución, el diseño podría contemplar:

- Modelo de base datos.
- Modelo funcional del sistema.
- Modelo de interacción.
- Modelo de diseño.

- Modelo de contenidos.
- Modelos de configuración.

**Etapa 4.** Diseño lógico, en donde se crearan todos los cubos de información y se diseñaran los Data marts si fuera necesario, a este punto se debe recordar que el único cliente de la solución es el departamento de vigilancia de la salud por lo que la definición de Data marts quedara para posteriores modificaciones para ingreso de otros clientes.

**Etapa 5.** Construcción del prototipo para carga y presentación de datos, durante esta etapa se debe definir, si fuera necesario la creación de las interfaces para los usuarios que registran la información, ya sea desde formatos de Excel o bien desde terminales diseñados desde cero, para el ultimo caso un proceso de desarrollo de software tradicional o basado en prototipos puede ser aplicado.

**Etapa 6.** Generación de la documentación, la documentación de la implementación se va generando a medida se avanza en las etapas, también es importante documentar la configuración que se está siguiendo en cada etapa, así como también los formatos para el recurso humano utilizados en las terminales entre otra documentación importante, al final se debe disponer de por lo menos los siguientes aspectos:

- Documentación completa del sistema punto de partida.
- Documentación de diseño del nuevo sistema.
- Documentación de los data Marts.
- Conocimiento a nivel gerencial de la situación actual del departamento respecto de los sistemas informáticos que deben ser integrados a la solución
- Generación de informes a nivel gerencial para dar seguimiento a la solución.

### 6.3.5 PRESUPUESTO DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA Y CRONOGRAMA DE LA IMPLEMENTACIÓN

La infraestructura tecnológica sugerida para el funcionamiento de la propuesta se lista a continuación, notará que además se especifica un presupuesto estimado y un cronograma que sugiere la implementación en semanas de la solución, es válido mencionar que únicamente se ha considerando tecnología electrónica y no espacio físico, ni tampoco infraestructura logística como escritorios y sillas.

**Tabla 15. Presupuesto para infraestructura tecnológica**

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio (Lps)</b>	<b>Costos Adicionales (Lps)</b>	<b>Total (Lps)</b>
1	Computadora servidor para almacenamiento y servicios de red; 4 bahías para disco duro mínimo 1 TB de almacenamiento, configuración Raid 5 para la redundancia de datos, capacidad de cambio en caliente, 16 GB RAM mínimo, 2 NICs/1000, de preferencia con acceso aislado	90,600.00	100	90,800.00
20	PCs, 4 GB RAM, 500 GB disco duro, Core i3, Teclado, Monitor de pantalla plana, Ratón	11,810.77	200	240,215.4
1	Switch Capa 2 / 48 Puerto	12,399.00	1,860	14,259.00
1	Caja Cable UTP Categoría 5e	2,196.00	0	2,196.00
100	RJ-45 macho/docena	2.96.00	0	296.00
1	Pach panel de 48 puertos	4500.00	0	4500.00
1	Rack para Switch y servidor	7,810.00	1,035	8,845.00
20	UPS para terminales	1,200.00	0	24,000.00
1	Aire acondicionado(36000 BTU)	18,300.00	2,700	21,000.00
1	UPS para servidor y switches	12,060.57	100	12,160.57
			<b>Total</b>	418,271.97

**Tabla 16. Cronograma de implementación**

Actividades	Duración en semanas																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
<b>1. Infraestructura tecnológica</b>																																				
1.1 Instalación de puntos de red para cada terminal.																																				
1.2 Instalación de equipos para los usuarios (terminales).																																				
1.3 Instalación de armario para servidor y switches.																																				
1.4 Instalación de cableado estructurado (vertical y horizontal).																																				
1.5 Prueba de servicios y programas de red.																																				
<b>2. Infraestructura de software</b>																																				
2.1 Adquisición y análisis de datos históricos existentes en formatos digitales.																																				
2.2 Diseño y documentación de casos de uso.																																				
2.3 Diseño de modelo funcional para las terminales de usuario.																																				
2.4 Modelo de base de datos.																																				
2.5 Diseño de subconjunto de datos para los usuarios del sistema.																																				
2.5 Diseño de formatos y terminales de usuario según estructura de datos.																																				



- Se observa que la mayor incidencia de capital radica en las terminales de usuario y en el servidor de la aplicación, al presentar el proyecto a organizaciones internacionales sería posible conseguir donativos de este tipo de tecnologías y reducir la inversión con la debida justificación.

#### 6.4 RECURSO HUMANO REQUERIDO PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Según los criterios de evaluación del recurso humano que se usaron en la investigación se establece que el recurso humano actual es valioso para el sistema no se requiere la contratación de personal para la operación del sistema, aquí es válido mencionar que como ya se propuso en los requerimientos funcionales de la aplicación de software se requiere que la solución pueda trabajar cooperativamente con las herramientas que el personal conoce, a fin de reducir el tiempo de la curva de aprendizaje de la nueva implementación y además mitigar los efectos de la resistencia al cambio.

Es claro que si se requiere de personal para la implementación de la herramienta de software y para la instalación de la infraestructura tecnológica, se recomienda el apoyo de la dirección general de tecnología de información de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, de modo que pueda aprovecharse el enlace entre estas dos entes y así minimizar el costo de contratación del personal para la instalación de los equipos, se recomienda ampliamente puesto que la DGTI es una dirección de carácter permanente en la UNAH, permitiendo así poder negociar un apoyo permanente para el mantenimiento de cualquier infraestructura tecnológica implicada en el sistema, esto mitiga los efectos del desplazamiento de equipo o de software que sea dañado por el uso, haciendo que la solución de software persista aún mas a lo largo del tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. AbouZahr, C., & Boerma, T. (2005). Health information systems: the foundations of public health. *World Health Organization. Bulletin of the World Health Organization*, 83(8), 578–83.
2. Aggelidis, V. P., & Chatzoglou, P. D. (2008). Methods for evaluating hospital information systems: a literature review. *EuroMed Journal of Business*, 3(1), 99–118. doi:<http://dx.doi.org/10.1108/14502190810873849>
3. Aguilera, P. (2010). *Seguridad Informática*. Retrieved from <http://books.google.hn/books?id=Mgv3AYIT64C&pg=PP1&lpg=PP1&dq=seguridad+informatica+purificacion+aguilera&source=bl&ots=PorouBzJZ3&sig=mRDMb1PYu2XUIdTJTzrbDFJFb5E&hl=en&sa=X&ei=bVqXUunkFtGzkAfn3oHgBQ&ved=0CCgQ6AEwAA#v=onepage&q=seguridad%20informatica%20purificacion%20aguilera&f=false>
4. Oracle, C. (2002). *Data Warehouse Guide*. Retrieved from [http://docs.oracle.com/cd/B10500\\_01/server.920/a96520.pdf](http://docs.oracle.com/cd/B10500_01/server.920/a96520.pdf)
5. De Soto, A. R., & Fernández, E. C. (2006). Nuevas Tendencias en Sistemas de Información: Procesos y Servicios1. *Pecunia*, (2), 129–158.
6. Deitel, P., & Deitel, H. (2008). *Java Como programar* (7th ed.). México.
7. Elmasri, R., & Navathe, S. (2004). *Fundamentos de sistemas de base de datos*.
8. Gamero Ramirez, M. A., & Ponce, F. (2013, October 1). Entrevista con el equipo de mejoramiento del sistema de costos del Hospital escuela.
9. Giordano, R., Fernández, L., & Lossa, G. (n.d.). VIHDA: Cuando el Gobierno Electrónico ayuda a salvar vidas | Lerena | Revista Democracia Digital e Governo Eletrônico. Retrieved from



<http://buscalegis.ufsc.br/revistas/index.php/observatoriodoegov/article/view/33644/32742>

10. Gordon B, D., & Olson, M. (1989). *Sistemas de Información Gerencial*.
11. Guia PMBok, G. S. (2008). *Guía de lo fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBok)* (4th ed.).
12. Hitt, M., Black, S., & Porter, L. (2006). *Administración* (9th ed.).
13. Jose, J. (2013, October 17). Entrevista ingeniero de sistemas del departamento de vigilancia de la salud del hospital escuela.
14. Mendoza, N. (2013). Entrevista Norberto Mendoza, encargado del proyecto de instalación de cableado de comunicación.
15. Mendoza, N., & Fonseca, G. (2012). *Estudio de viabilidad para la creación de un departamento de ti en el hospital escuela*.
16. Norton, P. (2006). *Introducción a la Computación* (6th ed.). Retrieved from <http://www.mhhe.com/computacion/norton3e>
17. O'Brian, J., & Marakas, G. (2006). *Sistemas de información gerencial*.
18. Pressman, R. (2005). *Ingeniería del software un enfoque práctico* (6th ed.).
19. Rivard, S., Lapointe, L., & Kappos, A. (2011). An Organizational Culture-Based Theory of Clinical Information Systems Implementation in Hospitals\*. *Journal of the Association for Information Systems*, 12(2), 123–162.
20. Rodriguez, S. (2013). Entrevista Departamento de Vigilancia de la Salud, Hospital Escuela.
21. Schwalbe, K. (2010). *Information Technology Project Management* (6th ed.).

22. Stalling, W. (2007). *Sistemas operativos aspectos internos y principios de diseño* (5th ed.).
23. Tanenbaum, A. (2003). *Redes de Computadora*(4th ed.).
24. Thompson, A., Gamble, J., Peteraf, M., & Strickland, A. J. (2012). *Administración estratégica*.
25. Van Bon, J., Jong, A., & Kolthof, A. (2008). *Fundamentos de ITIL* (Vol. 3).
26. Vigilancia de la salud, Departamento. (2013). Funciones Unidad de Vigilancia Epidemiologica del Departamento Vigilancia de la Salud.
27. Vigilancia de la salud, Depatamento. (2013, April 16). Narrativo de atención de pacientes.
28. World Health Organization. (2013). WHO | International Classification of Diseases (ICD). WHO. Retrieved November 28, 2013, from <http://www.who.int/classifications/icd/en/index.html#>
29. Ynestroza, P., & Del carmen Margarita. (2012). *Implementación de un sistema informático en la consulta externa del Hospital Militar*. UNITEC, Tegucigalpa; Honduras. Retrieved from [http://www.sb.unitec.edu/getFicha.asp?glx=157567.glx&skin=&recnum=2&maxrecnum=3&searchString=\(%20all%20EXPEDIENTES%20and%20CLINICOS\)%20and%20\(%20ubicacion%20TEGUCIGALPA\)%20and%20\(%20buscable%20S\)&orderBy=titulodisp\[a\]&pg=1&biblioteca=](http://www.sb.unitec.edu/getFicha.asp?glx=157567.glx&skin=&recnum=2&maxrecnum=3&searchString=(%20all%20EXPEDIENTES%20and%20CLINICOS)%20and%20(%20ubicacion%20TEGUCIGALPA)%20and%20(%20buscable%20S)&orderBy=titulodisp[a]&pg=1&biblioteca=)

## ANEXOS

### ANEXO 1. PRODUCCIÓN Y OTROS INDICADORES HOSPITALARIOS UTILIZADOS EN VIGILANCIA DE LA SALUD

#### Unidad de Análisis

1. Análisis de egresos
2. Indicadores hospitalarios
3. Atención en consulta externa
4. Atenciones en emergencia
5. Producción de servicios de apoyo
6. Producción de servicios de ginecología y obstetricia
7. Operaciones realizadas en quirófanos (BMI, BMQ)
8. Operaciones realizadas según quirófano y semana epidemiología
9. Producción de servicios de nefrología
10. Tasas de mortalidad camas no censables
11. Tasas de mortalidad camas censables BMI
12. Tasas de mortalidad camas censables BMQ
13. Tasas de mortalidad por bloque
14. Informe anual de actividades hospitalarias BMQ
15. Informe anual de actividades hospitalarias BMI años
16. Distribución de fallecidos
17. Distribución de fallecidos según grupos de edad y sexo
18. Distribución de fallecidos según bloque
19. Distribución de fallecidos según mes del año
20. Distribución de fallecidos según departamentos y sexo

#### Mortalidad infantil

1. Tasa de mortalidad infantil por cada mil nacidos vivos
2. Comparación mortalidad infantil con mortalidad perinatal
3. Distribución de fallecidos menores de un año según sexo y edad
4. Distribución de fallecidos menores de un año según mes
5. Distribución de fallecidos menores de un año según procedencia

6. Distribución de fallecidos menores de un año según sala de egreso
7. Principales causas de mortalidad infantil
8. Distribución de fallecidos menores de un año según causa básica de muerte 0 a 7 días
9. Distribución de fallecidos menores de un año según causa básica de muerte 8 a 28 días
10. distribución de fallecidos menores de un año según causa básica de muerte 1 a 11 Meses

### **Muertes maternas**

1. Muertes maternas y relacionadas con el embarazo atribuibles y no atribuibles
2. N° de muertes maternas y razón de mortalidad materna(rmm)
3. Muertes maternas obstétricas directas según causa y grupos de edad
4. Muertes maternas obstétricas indirectas según causa y grupos de edad

### **Enfermedades de notificación obligatoria**

1. N° de casos y tasas de letalidad de las enfermedades de notificación obligatoria

### **Vigilancia epidemiológica de lesiones de causa externa (Ice)**

1. Caracterización demográfica, epidemiológica y clínica de las Ice

### **Vigilancia epidemiológica de las infecciones intrahospitalarias**

1. Vigilancia infecciones intrahospitalarias según indicadores trazadores
2. Endometritis postparto
3. Endometritis pos cesárea
4. Infección del sitio operatorio pos cesárea
5. Infección de sitio operatorio por cirugía ginecológica
6. Sepsis en recién nacido
7. Neumonía asociada a ventilación mecánica uci
8. Sepsis o bacteriemia asociada a cateter venoso central en uci
9. Ventriculitis asociadas a dve y dvp (neurocirugía)
10. Infecciones de sitio operatorio pos prótesis de rodilla y pos prótesis de cadera
11. Peritonitis asociada a cateter peritoneal
12. Infección de sitio operatorio en pacientes de neurocirugía adultos y niños
13. Infección de sitio operatorio en pacientes de ortopedia, adultos y niños

## ANEXO 2. CUESTIONARIO APLICADO A RECURSO HUMANO

1. Seleccione y escriba los programas de computadora que usa con frecuencia, **puede seleccionar y escribir varios**.

- a. Herramientas de ofimática básica(Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint)
- b. Microsoft Access.
- c. IBM SPSS.
- d. Otros. \_\_\_\_\_
- e. Ninguno.

2. ¿Ha usted usado un sistema para registro o consulta de datos?, por ejemplo registro de personas, consulta de artículos, etc.

- a. Si
- b. No

3. ¿Ha usado usted un sistema de registro o consulta de datos que utilizan un navegador como por ejemplo Internet Explorer?

- a. Si
- b. No

4. ¿Sabe que es una de base de datos?

- a. Si
- b. No

5. ¿Ha sido usted operario de una base de datos?

- a. Si
- b. No

6. ¿Sabe que es SQL?

- a. Si
- b. No

7. ¿Ha utilizado SQL alguna vez?

- a. Si
- b. No

8. Si su respuesta anterior fue **SI**, díganos ¿Cuál es su nivel de experiencia en la utilización del SQL? continúe con la pregunta 9 si su respuesta fue **NO**

- a. De 3 años en adelante
- b. De 1 a 2 años
- c. Menos de 1 año

9. ¿Ha hecho usted reportes o análisis de información en gráficos con tablas pivote (Microsoft Excel) o cruce de variables (SPSS)?

- a. Si b. No

10. Seleccione los sistemas operativos que ha usado, **puede seleccionar varios o ninguno, si ninguno aplica.**

- a. Windows.  
b. Linux.  
c. OSX mac apple.  
d. Ninguno.

11. ¿Estaría dispuesto a recibir capacitación en el uso de nuevos sistemas para registrar datos y consultar información si se le requiere?

- a. Si b. No

12. ¿Conoce usted que es un lenguaje de programación?

- a. Si b. No

13. Si su respuesta anterior fue **SI**, díganos ¿Cuál es su nivel de experiencia en programación?

- a. De 3 años en adelante b. De 1 a 2 años c. Menos de 1 año

14. En relación a la pregunta 12, díganos ¿Ha programado usted en alguno de los siguientes lenguaje de programación? **Puede seleccionar varios o ninguno**

- a. Visual Basic .NET  
b. PHP.  
c. C#.  
d. Java.  
e. Ninguno de los anteriores.

15. ¿Actualmente en el Hospital Escuela usted realiza algún trabajo que requiera el registro o consulta de información?

- a. Si, usando una forma de papel que el hospital establece o consultando libros, fichas o carpetas (registro o proceso manual).  
b. Si, en una computadora en la que uso un programa no comercial propio del HEU.  
c. Si, en una computadora en la que uso un programa comercial (como Excel).  
d. No.

16. Si en la respuesta anterior usted escogió la letra 'a' por favor díganos ¿Piensa usted que su trabajo podría llevarse a cabo usando una computadora u otro equipo informático?

a. Si

b. No

### ANEXO 3. CUESTIONARIO DE ENTREVISTA PARA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIO

1. ¿Cuáles son las herramientas tecnológicas mas frecuentes que utilizan las personas que registran datos?

2. ¿Las herramientas utilizadas por el personal que registra datos, tiene formatos específicos?

3. ¿Cuál es el criterio que justifica el desarrollo de un programa ajustado a un perfil de personal de una unidad de información específica?

4. ¿De que depende el tiempo máximo para la extracción, transformación y carga de la información en la base de datos central?

5. ¿Cuál es el estado o cuales son las características que debe poseer un proceso en materia de gestión y administración para ser candidato a la sistematización?

6. ¿Con cuanta frecuencia se audita los procesos en la organización y cuales son los elementos evaluados del proceso evaluados en la auditoría?

7. ¿En que se basan los requerimientos funcionales del software que se utiliza como apoyo a los procesos de la organización?

8. ¿Cuáles son las etapas mas frecuentes en la elaboración de repositorios de información centralizados (Data Warehouse) para ofrecer servicios de análisis de datos?

9. ¿Cuál es el procedimiento para la definición de un servicio de información?

10. ¿La infraestructura tecnológica que utiliza para la administración de aplicaciones y almacenamiento de información cumple con criterios de alguna metodología?