

Universidad de las Ciencias Informáticas



Gestión centralizada del Personal de la Salud para dar servicio a los distintos componentes del Sistema de Información para la Salud.

Tesis para optar por el Título Académico de Master en Informática Aplicada

Autora: Lic. María del Carmen Paderni López

Tutores: Dr. C. Carlos Eulalio Novo Soto

MsC. Mirna Cabrera Hernández

Asesora: MsC. Darlem Martínez Caballero

Ciudad de la Habana

Julio/2011

Dedicatoria.

A mi padre, mi abuela y mi tía por haberme guiado a lo largo de la vida.



DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y AGRADECIMIENTOS

Declaro por este medio que yo María del Carmen Paderni López, con carné de identidad 56060901650 soy el autor principal del trabajo final de maestría " Gestión centralizada del Personal de la Salud para dar servicio a los distintos componentes del Sistema de Información para la Salud ", desarrollada como parte de la Maestría en Informática Aplicada.

Este trabajo fue desarrollado en colaboración con mis colegas de equipo, entre los cuales deseo agradecer en especial al Dr. C. Carlos Eulalio Novo Soto y a la MsC. Mirna Cabrera Hernández quienes fungieron como tutores de mi formación como Máster.

Además, deseo agradecer a la MsC. Rosalía Cué Delgado y a la MsC. Darlem Martínez Caballero, a quienes también contribuyeron a mi crecimiento profesional y humano en general.

Y a los Doctores: MsC. Ariel Delgado Ramos
MsC. Nancy Niurka Palmero Brizuela
MsC. Denis Derivet Thaireaux,

por el aporte de sus experiencias y validación de a las ideas de este proyecto.

A todos ellos, así como a otros colegas y amigos que no he mencionado por razones de espacio, les doy las más sinceras gracias.

Y para que así conste, firmo la presente declaración jurada de autoría en Ciudad de La Habana a los días del mes de julio del año 2011

María del Carmen Paderni López

RESUMEN

A nivel mundial existe un gran progreso de la informática y las comunicaciones en el sector de la salud, Cuba enfrenta el reto de informatizar el Sistema Nacional de Salud (SNS). Para lograrlo se lleva a cabo el desarrollo del Sistema de Información para la Salud (SiSalud). Formado por un conjunto de aplicaciones informáticas formado por componentes y orientada a servicios; desarrollados con un nivel de cohesión y acoplamiento que permite interactuar entre ellos y reutilizar la información gestionada por cada uno. Parte importante fue gestionar la información de personal de la salud.

Ofreciéndole al usuario final una visión integrada de los datos almacenados, dichos datos podrán ser usados por los distintos niveles de dirección, la docencia, la investigación y la gestión de salud, garantizándose por primera vez en tiempo real y con alcance nacional, de la información para los recursos humanos profesionales y técnicos y los datos generales de los ciudadanos cubanos.

El trabajo tiene como objetivo la gestión de requisitos, análisis y diseño para el componente del personal de la salud para garantizar la información oportuna en la toma de decisiones en el SNS lográndose por primera vez la gestión en tiempo real y con alcance nacional, de la información referida a los Recursos Humanos Profesionales, vinculados a la salud, teniendo en cuenta las características del Sistema Nacional de Salud.

Palabras claves: Informatización, recursos humanos, componentes

ABSTRACT

Globally there is a great progress of computer and communications in the health sector, Cuba faces the challenge of computerizing the National Health System (SNS). To achieve this takes place the development of the Information for Health (SiSalud). Consisting of a set of applications consisting of components and service-oriented, developed a level of cohesion and coupling that allows interaction between them and reuse the information managed by each. An important part was to manage the personal information of health.

Offering end users an integrated view of stored data, such data may be used by different levels of management, teaching, research and health management, ensuring for the first time in real time and the national level, information for human resources professionals and technical and general data of Cuban citizens. The work aims to requirements management, analysis and design for the component of personal health information to ensure timely decision-making in the SNS first achieved real-time management and the national level, the information related to the Human Resources Professionals, linked to health, taking into account the National Health System.

Keywords: Computerization, human resources, components

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO 1. VALORACIÓN CRÍTICA DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS TANTO PARA LA GESTIÓN DEL PERSONAL DE LA SALUD.....	13
1.1 SISTEMAS DE RECURSOS HUMANOS EXISTENTES EN EL MUNDO.....	13
1.2 ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DESARROLLADOS EN CUBA: EL SISTEMA AUTOMATIZADO DE PROFESIONALES (SAPROF) Y EL REGISTRO DE PROFESIONALES DE LA SALUD (REPUS).	16
1.3 FUNDAMENTOS DE LA METODOLOGÍA, ARQUITECTURA Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS.....	17
1.3.1 Metodología de Software. 18	
1.3.2 Arquitectura del Software. 20	
1.3.3 Fundamento del Análisis Estadístico. 22	
1.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	24
CAPÍTULO 2. PRINCIPIOS UTILIZADOS EN LOS REQUISITOS DE LOS COMPONENTES REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF).	25
2.1 ESTUDIO ESTADÍSTICO.....	25
2.1.1 Análisis sobre los problemas de Gestión de Información del SNS. 26	
2.2 POSIBILIDAD DE LA CREACIÓN DE UN CIUDADANO DE SALUD.....	30
2.3 NECESIDAD DE AUTOMATIZAR LA GESTIÓN DEL PERSONAL DE SALUD EN FORMA DE WORK FLOW.	31
2.4 CREACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA SALUD (SISALUD).	34
2.4.1 Propuesta. 34	
2.4.2 Nomencladores Generales. 36	
2.5 REQUISITOS, ANÁLISIS Y DISEÑO DE RPS, RC Y WORK FLOW.....	37
2.5.1 Requisitos Funcionales y No Funcionales. 37	
2.5.2 Análisis y Diseño de RPS, RC Y Work Flow. 39	
2.6 MIGRACIÓN DE LAS BASES DE DATOS.	47
2.7 OPTIMIZACIÓN DE CONSULTAS.....	48
2.8 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	52
CAPÍTULO 3. IMPACTO EN EL SNS DE REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF).	53
3.1 GESTIÓN DE SOLICITUDES DE CAMBIO.....	53
3.2 PROBLEMAS CON LA INTEGRACIÓN.	56
3.2.1 Creación del Grupo de Gestión de Integración de Soluciones (GIS). 57	

3.3	PROYECCIÓN FUTURA.....	59
3.3.1	Segunda Versión de RPS.	59
3.3.2	Cambios en las estructuras de las Tablas.	60
3.3.3	Base de Datos e Interfaz.	61
3.4	CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	63
	CONCLUSIONES.....	64
	RECOMENDACIONES.....	65
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
	GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	69
	ANEXO 1. Árbol Jerárquico de Administración del RIS.....	70
	ANEXO 2. Requisitos Funcionales y no Funcionales de RPS.....	71
	ANEXO 3. Requisitos Funcionales y no Funcionales de RC.....	73
	ANEXO 4. Diagramas de RPS.....	74
	ANEXO 5. Proceso de Especificación y Validación de la Arquitectura.....	78

INTRODUCCIÓN

La sociedad de hoy demanda cada vez más servicios de salud, y de la seguridad de estos depende una mayor calidad de vida para los ciudadanos y pacientes que la integran. La investigación en este campo ha llevado al desarrollo de herramientas computacionales específicas, entre las cuales se cuentan una gran diversidad que desde sus inicios desarrolló la informática médica.

Mundialmente estos sistemas se apoyan en el conocimiento de médicos especialistas en calidad de expertos en las respectivas especialidades como Oftalmología, Nefrología, Medios Diagnósticos, Exámenes Anatomía Patológica, Medicina General etc. así como para la gestión de pacientes y médicos. Están desplegados en diversas entidades como Hospitales, Institutos, Laboratorios y Clínicas privadas. Ayudando a los médicos a hacer diagnósticos, supervisar la condición de los pacientes, administrar tratamientos, gestionar información de los recursos humanos y materiales y preparar estudios estadísticos.

Para lograr una mejor calidad en los servicios a la población el sector de la salud a nivel internacional tiene las siguientes expectativas:

- Una detección rápida de los brotes epidémicos de las enfermedades de declaración obligatoria (EDO).
- Coordinación entre las instituciones de la salud pública.
- Protección de accesos no autorizados de los datos de los recursos humanos referidos al personal médico.
- Mejor gestión de información en las situaciones de crisis, producidas por desastres naturales y pandemias.
- Lograr tener acceso inmediato a facultativos especializados.
- Acceso a distancia de los historiales médicos por facultativos especializados a través de la automatización de las Historias Clínicas de los pacientes.

Por eso es que en la actual “*sociedad de la información*”, es común que los profesionales y administradores de salud esperen que la información esté fácilmente a su alcance para mejorar los servicios y sus resultados. La informatización de estos procesos contribuye a la toma de decisiones clínicas, operativas y estratégicas. De esta forma las instituciones sanitarias pueden vincular las diferentes fuentes de datos y compartir información por medios electrónicos, salvando distancias y fronteras anteriormente infranqueables.

De esta forma como parte del proceso de informatización de la sociedad cubana y con la incorporación progresiva y sistemática de las TIC, la dirección de la Revolución conjuntamente con el Ministerio de Salud Pública (MINSAP), han trazado grandes

estrategias para la reorientación del Sistema Nacional de Salud (SNS). (Delgado Ramos 2003).

Durante los últimos años en un grupo de instituciones cubanas y en el propio Ministerio de Salud Pública (MINSAP), se desarrollan sistemas encaminados a lograr la informatización de la salud. En todos los casos el objetivo ha sido proveer al Sistema Nacional de Salud de información confiable, consistente y oportuna para la toma de decisiones y el mejoramiento de los procesos médicos asistenciales, garantiza de esta manera el incremento en la calidad y seguridad de la atención médica a la población. El MINSAP, a partir del año 2003 se traza una nueva estrategia para alcanzar la informatización del sector alineada al proceso de informatización de la Sociedad Cubana, poniendo como centro de la misma al paciente y se utiliza para su construcción las últimas tecnologías de la información y las comunicaciones para el desarrollo de aplicaciones; sobre una arquitectura basada en componentes y orientada a servicios y empleando para este fin “Software libre” .(Delgado A. 2009)

Nuestro SNS, en su constante renovación, ha asumido el diseño y puesta en marcha de manera gradual de un Sistema de Gestión de la Información y el Conocimiento de nuevas dimensiones, el Sistema de Información para la Salud (SiSalud). (Díaz 2006)

Para la puesta en marcha de manera gradual de esta estrategia, en la primera etapa se asume la construcción del Registro Informatizado de Salud (RIS) que sentará las bases para la existencia de un sistema formado por componentes, desarrollados con un nivel de cohesión y acoplamiento, que le permiten ser capaces de interactuar entre ellos para de esta forma reutilizar la información gestionada por cada componente. (Cabrera Hernández 2009)

El RIS, que contiene a los Registros Básicos y Codificadores, es una plataforma de aplicaciones, abierta, con una interfaz de programación que permite incorporar nuevos módulos compatibles. Este sistema permite disponer de información única, confiable y en tiempo real, para la toma de decisiones, en el nivel de dirección y en la atención médica. Dicha información se encuentra centralizada, es decir, está disponible desde cualquier nivel o institución de salud dentro del Sistema Nacional de Salud (SNS).

De esta forma se definen los nomencladores nacionales para brindar información al resto de las aplicaciones del sistema de salud. Mediante un análisis de la situación actual se decide agruparlos en nomencladores de recursos, de servicios, geográficos y generales.

Debido a que la información del personal de la salud que esta presente en disímiles aplicaciones informáticas y se encuentra almacenada en diferentes Bases de Datos se trata como islas de información es que surge la necesidad, que dentro de los

nomencladores de recursos, se gestionen la información de forma confiable y oportuna del personal de la salud y que esté disponible para otros componentes del sistema de salud.

Problema de Investigación: *“La información relacionada con el personal de la salud y los pacientes presenta inconsistencia y redundancia, no garantizando su recuperación en tiempo real para la toma de decisiones en todos los niveles del sistema de salud”.*

Por eso se define como **Objeto de Estudio:** *“La gestión de la información en el sistema nacional de salud”.*

Para resolver el problema de investigación se define como **Objetivo de la Investigación:** *“Realizar la gestión de requisitos, análisis y diseño para el componente del personal de la salud que garantice la información oportuna para la toma de decisiones en el sistema de salud”.*

Como **Campo de acción** *“La gestión de la información del personal de la salud y de los pacientes”.*

Se formula como **hipótesis:** *“Si se realiza la gestión de Requisitos, el análisis y el diseño para el componente del personal de salud entonces se garantizará la información oportuna para la toma de decisiones en el sistema de salud. ”.*

Para lograr el cumplimiento del objetivo planteado se elaboraron y cumplieron las siguientes **tareas de Investigación:**

- Estudio del estado actual de la gestión de la información de las aplicaciones de la salud existentes fuera y dentro del país, para fundamentar la investigación y desarrollar su marco teórico.
- Explicar como a partir de la arquitectura basada en servicios, bases de datos ubicadas en diferentes lugares geográficos puedan ser combinados fácilmente para proveer servicios integrados y aportan interoperabilidad entre aplicaciones de software independientemente de sus características o de las plataformas sobre las que se instalen.
- Realización de un Diagnóstico del estado actual de los sistemas para la gestión de personal de salud: el Sistema Automatizado de Profesionales (SAPROF) y el Registro de Profesionales de la Salud (REPUS).
- Estudio del nivel de la informatización de los datos generales de los ciudadanos en la sociedad cubana.
- Realización de la gestión de Requisitos, el Análisis y el Diseño del los componentes Registro Personal de la Salud (RPS), Work Flow del Personal de la Salud y Registro del Ciudadano (RC).
- Validación del Impacto de los resultados obtenidos.

Estrategia de la investigación: Es una estrategia experimental pero de índole práctica, ya que se realiza primeramente un diagnóstico y posteriormente el diseño de esta.

La investigación parte del estudio de los sistemas de recursos humanos utilizados en el extranjero, y de los existentes en últimos años en el país, así como de la experiencia adquirida durante el tiempo trabajado en la informatización del Sistema Nacional de Salud (SNS).

Novedad: Por las características propias del Sistema de Salud cubano, el cual está estructurado por niveles y donde la atención primaria de salud, tiene un papel fundamental, se tendrá por primera vez, en tiempo real y con alcance nacional la información referida al personal de la salud, incluyendo su movimiento por dichos niveles. Además la información de los pacientes, en el Registro de los Ciudadanos podría servir de base en una próxima iteración para el proceso de informatización de la sociedad cubana (Oficina Atención Consumidor, Registro Civil, etc.).

Como **Significación Práctica:**

1. Despliegue en la red Telemática de Salud (Infomed), de dos Registros que gestionarán, la información del personal de la salud y la información de los ciudadanos cubanos.
2. Registros de información con acceso centralizado disponibles para la alta dirección del MINSAP, y en particular para la Dirección de Recursos Humanos.
3. Disponibilidad de servicios Web para el uso por el resto de las aplicaciones que conformen el Sistema Nacional de Salud, u otras en el marco de la Informatización de la sociedad.
4. Fuente de información del personal de la salud en tiempo real para enfrentar epidemias, catástrofes y fenómenos naturales.
5. La conformación de la cooperación médica internacional. Partiendo de la información oportuna que permite tomar las mejores decisiones.

En cuanto a su Estructura y contenido, esta Tesis está compuesto por tres capítulos que incluyen los aspectos relacionados con la investigación y desarrollo del trabajo, así como introducción, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas, glosario de Términos y Anexos. Este trabajo consolida la semilla de un proyecto, y que ha unido por años la contribución de especialistas funcionales del MINSAP, especialistas de Softel, de otras empresas del MIC y de estudiantes de la UCI. Estos son los siguientes:

Capítulo 1. Valoración crítica de los sistemas automatizados tanto en Cuba como internacionalmente para la gestión del Personal de la Salud, en el se realizará un estudio de los sistemas automatizados existentes en Cuba (REPUS y SAPROF),

teniendo en cuenta su personal como eje fundamental del Sistema de Salud. Las herramientas y metodologías utilizadas tanto para sustentar teóricamente la solución propuesta, como para el análisis y diseño, así como la arquitectura.

Capítulo 2. Un estudio estadístico de los principales problemas en la gestión del personal de salud, Principios utilizados en los Requisitos de los Componentes Registro de Personal de la Salud (RPS), Registro del ciudadano (RC) y WORK FLOW (WF). Referido al Análisis y el Diseño de los Registros de Personal de Salud (RPS), el Registro de Ciudadano (RC) y el Work Flow del Personal de Salud.

Capítulo 3. Refleja el impacto que tuvieron en el SNS, los componentes de Registro de Personal de la Salud (RPS), el Registro del ciudadano (RC) y el Work Flow (WF) de RPS al ser desplegado en Infomed, los que se encuentra la Gestión de la Configuración y Cambio, la necesidad del surgimiento del grupo de Integración de Soluciones, la segunda versión de RPS y sus proyecciones futuras.

CAPÍTULO 1. VALORACIÓN CRÍTICA DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS TANTO PARA LA GESTIÓN DEL PERSONAL DE LA SALUD.

En este capítulo se hace una valoración crítica de los sistemas automatizados que gestionan la información del personal de la salud tanto en Cuba como en el mundo, en particular el REPUS y el SAPROF utilizados en nuestro país. También se muestran las herramientas utilizadas para respaldar la solución propuesta de un registro único y centralizado, la metodología utilizada para el análisis y el diseño, además de la arquitectura seleccionada.

1.1 Sistemas de Recursos Humanos existentes en el mundo.

Los sistemas de gestión de recursos humanos (RRHH) abarcan aplicaciones que gestionan las tareas del personal, para los administradores y los empleados a nivel individual. Estos sistemas de RRHH apoyan la gestión de este personal, teniendo en cuenta la administración de nómina, la capacitación, la fuerza de trabajo, la gestión de seguridad y la salud laboral.

La utilización de los sistemas de RRHH, tienen como ventajas:

- La automatización de los procesos en el departamento de RRHH.
- Proveer un punto fácil de entrada y acceso de los perfiles de los empleados.
- Organizar y aumentar la eficiencia en los procesos RRHH.
- Mejorar los procesos de contratación.
- Gestionar acertadamente el desarrollo profesional.
- Asegurar la eficiencia en la distribución de la fuerza de trabajo.

Pero un sistema automatizado en general puede ser insuficiente por dos razones cuando la aplicación es demasiado “genérica” para satisfacer sus requisitos particulares de la entidad, ó cuando en verdad trata estos requisitos y no es capaz de satisfacerlos correctamente. Por esto inicialmente se hizo un estudio para estos sistemas específicamente para el sector Sanitario y Hospitalario.

Este sector en particular es muy sensible por lo que necesita un control de los costos y de los altos niveles de servicio a la población, debido a esto las organizaciones sanitarias necesitan herramientas que les permitan profesionalizar su administración y sus Recursos Humanos, siendo más efectiva en su gestión. De esta forma se facilita el acceso a la información crítica de toda la organización, para así mejorar la toma de decisiones. Muchos directivos en dicho sector ven la actualidad como una oportunidad para construir los sistemas de gestión sanitaria del futuro.

Así pues, los países al desarrollar un plan nacional, deberán considerar acciones a corto, mediano y largo plazo, que se irán sumando a un movimiento mundial que

permitirá contar con los recursos humanos suficientes en la cantidad y con las competencias también suficientes para mejorar las condiciones actuales y enfrentar los retos y situaciones futuras con capacidad y una sólida preparación. (Juana 2006)

En la mayoría de los sistemas de salud en el mundo hay una verdadera preocupación por la situación que prevalece en sus países, gran demanda de servicios y una creciente escasez de recursos humanos calificados. Si bien este problema es general, es particularmente más severo en los países en que los problemas de salud son más graves. Definiendo al trabajador de la salud, como toda persona que realiza acciones cuya finalidad fundamental es mejorar la salud.

En este intento por dar pasos firmes hacia una solución, la OMS ha sugerido iniciar un plan de acción mundial que sirva de base y estímulo para el despliegue de planes nacionales que contribuyan a lograr una fuerza mundial efectiva. Para los planes nacionales la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda tener en cuenta tres prioridades: actuar ahora, adelantarse al futuro y garantizar que se adquieran capacidades fundamentales.

De hecho en México una de las acciones se llevó a cabo fue la conformación de un Sistema de Información Administrativa de Recursos Humanos en Enfermería (SIARHE) coordinado por la Secretaría de Salud del Gobierno Federal y apoyado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a través de la Comisión Interinstitucional de Enfermería y la Dirección General de Calidad y Educación en Salud, de la Subsecretaría de Innovación y Calidad y con el concurso de todas las instituciones que integran el sistema nacional de salud. El sistema tiene como propósito reunir en una base de datos, información sobre el perfil personal, académico y profesional del grupo de enfermería que se encuentra laborando en las diferentes instituciones. Se promueve que las instituciones educativas incorporen los datos relacionados a infraestructura física, plantilla docente e información sobre los alumnos. (Secretaría de Salud del Gobierno Federal 2006)

Entre los softwares que se utilizan internacionalmente están:

CDC Software - Soluciones Fiables que satisface diversos requisitos actuales y prepara a las organizaciones para una serie integrada de aplicaciones. Es usado en más de 300 entidades del sector en todo el Mundo quienes lo utilizan incluyen Hospitales, Clínicas, Organizaciones de Salud Pública y Privada, Centros Sanitarios y Médicos. (Fiables 2011)

Existe Personal de Archivos, otro software de recursos humanos, que es utilizado por los centros sanitarios, incluidos hospitales, clínicas y hogares de ancianos, para rastrear la información de contacto, beneficios, vacaciones, licencia por enfermedad, la

formación, certificaciones y evaluaciones de desempeño del personal médico: las enfermeras, médicos y técnicos médicos, así como personal de apoyo.(Archivos 2011)

Dichos softwares son propietarios y enfatizan más el tema de los pagos, salarios y nominas que otras informaciones, además están desarrollados teniendo en cuenta que las clínicas y hospitales son controlados por Estados ó Municipios que son independientes dentro de cada país. Son de difícil adquisición por razones obvias del bloqueo que afecta nuestro país, que incluye la Informática, no concuerdan sus características a los requisitos de nuestro Sistema Nacional de Salud. Este se estructura en tres niveles que se corresponden con la estructura político-administrativa del país: Nacional, Provincial y Municipal. (Figura 1)

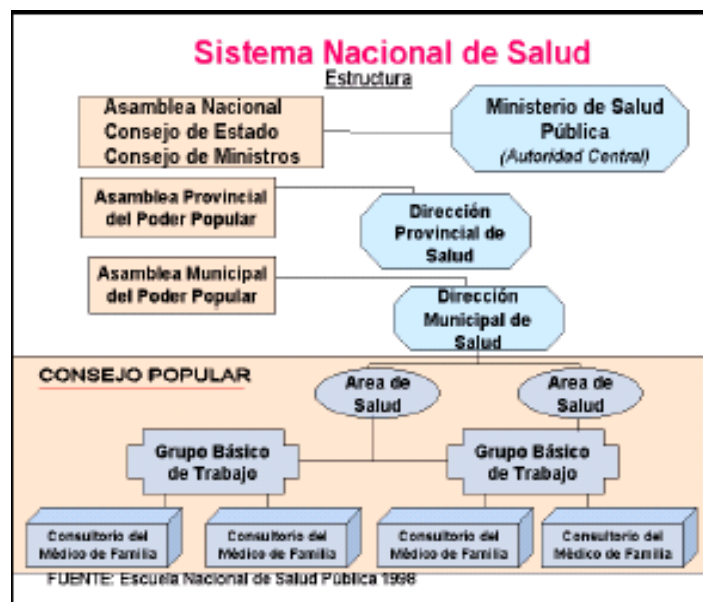


Figura 1. Niveles del SNS en correspondencia con la estructura político-administrativa del país.

El nivel nacional está representado por el Ministerio de Salud Pública y es el órgano rector con funciones metodológicas, normativas y de coordinación y control al cual se le subordinan directamente los centros universitarios, institutos de investigaciones, centros hospitalarios de asistencia médica altamente especializados, centros de distribución y comercializadoras de suministros y tecnologías médicas, así como otros centros y entidades nacionales destinados a actividades técnicas y de apoyo. Los otros dos niveles están representados por las direcciones provinciales y municipales de salud que agrupan las instituciones de salud a su respectivo nivel y que, al igual que en el nivel central, se subordinan desde el punto de vista administrativo a las estructuras de Gobierno en los distintos niveles organizativos, representando sus intereses ante ellos y dando respuesta a las demandas y necesidades de la población. (Ramírez Márquez 2003)

1.2 Análisis de los Sistemas Automatizados Desarrollados en Cuba: El Sistema Automatizado de Profesionales (SAPROF) y el Registro de Profesionales de la Salud (REPUS).

El Sistema Nacional de Salud (SNS) ha organizado el trabajo de sus direcciones, entre ellas la Dirección de Recursos Humanos del MINSAP, la cual tiene la responsabilidad de coordinar y mantener actualizada la relación de los profesionales que se encuentran registrados en el Sistema de Salud ya sea personal médico ó no médico.

Esta dirección tiene entre sus tareas gestionar la situación laboral y el estado actual del personal, es decir todo profesional de la salud (Médicos, Estomatólogos y Licenciadas en Enfermería) que trabaje en el MINSAP y sus unidades subordinadas, en otros organismos como en el MININT, MINFAR, y otros de la administración central del estado, organizaciones no gubernamentales y políticas. Como no médicos al resto de los profesionales y técnicos con nivel superior que trabajen en Unidades Subordinadas al MINSAP y Unidades de Salud de Órganos del Poder Popular.

Esta Dirección controla a los profesionales médicos que serán considerados pasivos que no estén emplantillados, por diferentes motivos: los recién graduados que no se han presentado a la ubicación, bajas (porque ya no ejercen la profesión, por jubilación o por salida definitiva del país) y por fallecimiento.

Este control se realiza para tener la posibilidad de conocer la disponibilidad del personal del sector para dar cumplimiento a algún plan estratégico por parte de los principales dirigentes del ministerio y de otras esferas del gobierno, el cumplimiento de convenios de colaboración con otros países y ayuda en caso de desastres naturales. También para conformar el anuario de los datos estadísticos que se entrega a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y a la Organización Mundial de la Salud (OMS). Así como el control histórico del personal médico, manteniendo toda la información de los mismos, aun cuando ellos dejen de laborar en el MINSAP ó hayan fallecido. (Paderni 2006)

Con vistas a resolver este problema fue creado por parte del MINSAP una base de datos en Access, que se actualizaba con un sistema automatizado en Visual Basic, Registro de Profesionales de la Salud (REPUS) y otro en FoxPro para Windows (Sistema Automatizado de Profesionales, SAPROF) indistintamente. Estos sistemas se complementan uno al otro de forma tal que ninguno permite por sí solo controlar toda la información requerida. Lo cual en su momento cumplió el objetivo. (Ramírez Márquez 2003)

¿Cuáles son sus desventajas fundamentales?:

1. Para la actualización de la base de datos, la recopilación de la información es en forma manual, en los departamentos de Recursos Humanos de las unidades de salud.
2. La información se captura de forma electrónica en la dirección municipal, se envía a la provincia, y finalmente a la nación, por vía disquetes ó por correo electrónico.
3. Duplicidad de la información, ó ausencia de esta.
4. No se mantiene actualizada la base de datos en tiempo real.
5. Se desconoce los movimientos del personal de salud, por los diferentes niveles del sistema de salud, por causa de altas o bajas, lo cual constituye un nuevo requerimiento.
6. En caso de tener que actualizar el software es necesario trasladarse por todo el país, y se utiliza indistintamente uno u otro (SAPROF ó el REPUS).

A partir del todo este estudio también se analizó, que los datos generales de este personal profesional de la de salud, serian manejados por todas las aplicaciones donde ellos estuvieran siendo información común. Además ellos a su vez podían ser pacientes en otros sistemas médicos, por lo que los datos generales (Nombre, Apellidos, Fecha de Nacimiento, Dirección particular, etc.), si se almacenaran en un componente aparte, pudieran gestionar dicha información de los pacientes.

A continuación se fundamentará la metodología de software y herramientas estadísticas utilizadas para obtener la solución del problema.

1.3 Fundamentos de la Metodología, Arquitectura y Herramientas utilizadas.

El término ingeniería del software empezó a usarse a finales de la década de los sesenta, para expresar el área de conocimiento que se estaba desarrollando en torno a las problemáticas que ofrecía el software en ese momento.

Entre los años 1965 y 1985.a la falta de métodos y recursos, provocó lo que se llamó la crisis del software. La crisis del software pasó, no tanto por la mejora en la gestión de los proyectos, sino en parte porque no es razonable estar en crisis. Así pues, desde 1985 hasta el presente, han ido apareciendo herramientas, metodologías y tecnologías que se presentaban como la solución definitiva al problema de la planificación, previsión de costos y aseguramiento de la calidad en el desarrollo de software.(Mas Jordi 2010)

El análisis y diseño del software constituye una parte fundamental en cualquier proyecto, independientemente de su tamaño. Todas las metodologías, en mayor o menor medida, o con distintos alcances, dan una gran importancia a estas fases como paso intermedio entre la toma de requisitos y el desarrollo del proyecto. Si no

utilizamos una cualquiera sea, obtendremos clientes insatisfechos con el resultado, así como desarrolladores aún *más insatisfechos*.

1.3.1 Metodología de Software.

Entre las metodologías y procesos existe el Proceso Unificado de Rational (en inglés Rational Unified Process RUP), desarrollado por RaTional Software Corp., que fue la utilizada para el desarrollo, la cual usa UML para preparar todos los artefactos. Se elaboró la documentación con la herramienta Rational Rose. Siendo esta la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. (Letelier)

RUP es un “modelo-producto” desarrollado y mantenido por Rational Software, integrado en su conjunto de herramientas de desarrollo, y distribuido por IBM. Integra un conjunto de “buenas prácticas” para el desarrollo de software en un marco de procesos válido para un rango amplio de tipos de proyectos y organizaciones.

Mejores Prácticas

- Desarrollo iterativo del software.
- Administración de requisitos.
- Uso de arquitecturas basadas en componentes.
- Modelado visual del software.
- Verificación de la calidad del software.
- Control de cambios.

RUP es uno de los procesos más generales de los existentes actualmente, ya que en realidad está pensado para adaptarse a cualquier proyecto. El proyecto realizado se divide en cuatro fases y nueve disciplinas, cada disciplina agrupa Flujos de Trabajo con actividades relacionadas entre si.

Fases: Representan un Ciclo de Desarrollo en la vida de un Producto de Software.

- Inicio (puesta en marcha).
- Elaboración (definición, análisis, diseño).
- Construcción (implementación).
- Transición (fin del proyecto y puesta en producción). Ver Figura 2

Entre las 9 disciplinas principales: Modelado del Negocio, Gestión de Requisitos, Análisis y Diseño y los demás conocidos.

Las fases del ciclo de desarrollo coinciden con las fases del ciclo de vida del Proceso Unificado de Desarrollo (Inicio, Elaboración, Construcción, Transición), en las cuales se basa la construcción del RIS. (Cabrera Hernández 2009) Según la Figura 3

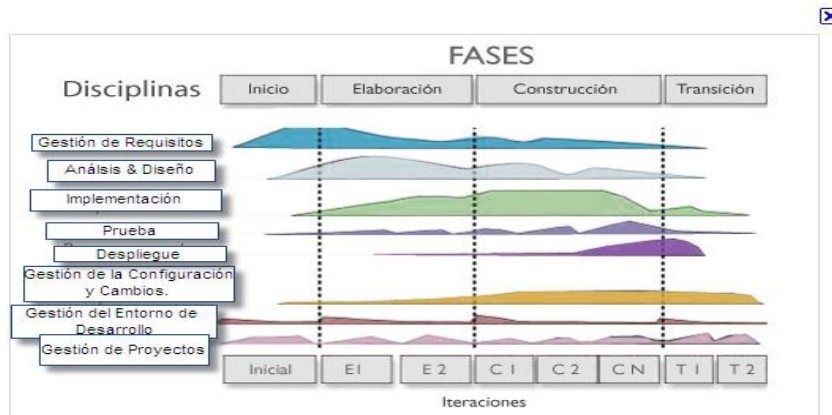


Figura 2. Ciclo de Vida de un Proyecto

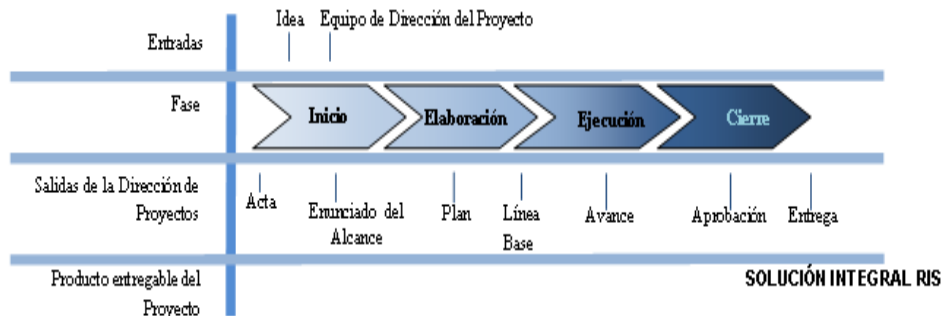


Figura 3. Fases del Ciclo de Vida del Proyecto RIS

Pero para que esto vaya desarrollando de forma ascendente, cada día debe ser más riguroso el desarrollo del software, aplicando las características del ciclo de vida de RUP: (Jacobson 2000)

1. **Dirigido por casos de uso:** Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requisitos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso.
2. **Centrado en la arquitectura:** La arquitectura muestra la visión común del sistema completo, en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar

de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. RUP se desarrolla mediante iteraciones, comenzando por los casos de uso relevantes desde el punto de vista de la arquitectura.

3. **Iterativo e Incremental:** RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones, una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros.

Aunque la mayoría de nosotros apreciamos la necesidad de una disciplina de ingeniería para el software, luchamos contra la inercia de la práctica anterior y nos enfrentamos con nuevos dominios de aplicaciones (y los que diseñan que son quienes trabajan en ellos) los cuales parecen estar preparados a repetir los errores del pasado.(Pressman 2004)

1.3.2 Arquitectura del Software.

En un inicio los programas monousuarios se ejecutaban sobre las main frame. Luego estas aplicaciones alcanzaron la capacidad de atender a diferentes usuarios. Con los años llegó la arquitectura cliente-servidor, con este modelo de desarrollo la aplicación se dividía en una parte que interactuaba con el usuario y otra parte destinada al procesamiento de información, con lo que se consiguió que cada una de las partes que constituían la aplicación pudiera residir en computadoras distintas. Después la era de las aplicaciones distribuidas, en las que los procesos se realizaban en diferentes unidades. De aquí surgió la tecnología Internet., considerando una aplicación Web: un sitio Web donde la navegación a través de él y la entrada de datos por parte de un usuario, afectan el estado de la lógica del negocio.

Dentro de la tecnología Internet surgieron los Web Services, estos pueden ser considerados como un paso adelante en la computación y no son más que un repositorio de servicios de n aplicaciones distribuidas por Internet. La arquitectura de servicios WEB plantea algo más que una técnica para el desarrollo de aplicaciones Web, representa un modelo de computación distribuida para Internet basado en XML (eXtensible Markup Language). Bajo este concepto ya no solo se trata la comunicación *usuario - aplicación*, sino que de manera adicional se maneja la interacción *aplicación – aplicación*.

Como características de la arquitectura utilizada en esta aplicación están:

1. **Uso de Web Services** lo que es similar a un sitio Web sin interfaz de usuario y que da servicio a las aplicaciones. En vez de obtener solicitudes desde el navegador y retornar páginas Web como respuesta, lo que hace es recibir solicitudes a través de un mensaje formateado en XML (encapsulados en el protocolo HTTP Hypertext Transfer Protocol) desde una aplicación, entonces

realiza una tarea y devuelve un mensaje de respuesta también formateado en XML.

- 2. Arquitectura cliente servidor.** Adecuada para el proceso distribuido y la comunicación se establece de uno a varios. Un proceso cliente se puede comunicar con varios procesos servidores y un servidor se puede comunicar con varios clientes.(SOFTTEL 2007) El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo. Ver Figura 4



Figura 4 Arquitectura Cliente-Servidor

- 3. Arquitectura en tres capas.** Es aquella donde la solución es segmentada desde el punto de vista lógico en Presentación, Lógica de Negocio y Datos. La Capa de Presentación es la que presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario, se comunica únicamente con la capa de negocio. La Capa de Negocio es donde residen los programas que se ejecutan y se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos, almacenar o recuperar datos de él. La Capa de Datos es donde residen los datos, está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio. (Autores 2006.) En la siguiente figura (Figura 5) se muestra el ejemplo de esta arquitectura.

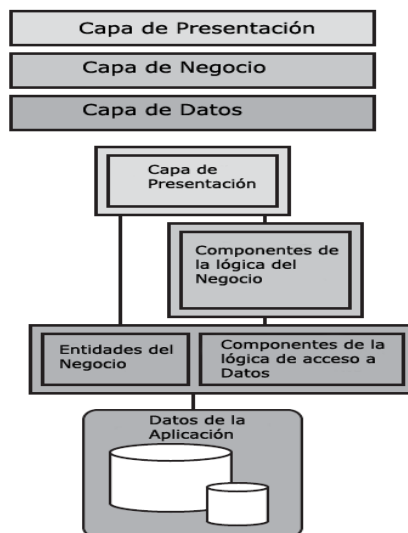


Figura 5 Arquitectura en tres capas.

4. **Patrón Alta Cohesión.** La cohesión es una medida de cuán relacionadas y enfocadas están las responsabilidades de una clase. Una alta cohesión caracteriza a las clases con responsabilidades estrechamente relacionadas que no realicen un trabajo enorme. Se simplifica el mantenimiento. Soporta mayor capacidad de reutilización.
5. **Patrón Bajo Acoplamiento.** El acoplamiento es una medida de la fuerza con que una clase está conectada a otras clases, con que las conoce y con que recurre a ellas. Acoplamiento bajo significa que una clase no depende de muchas clases. Con el empleo de este patrón no se afectan por los cambios de otros componentes, estos serían fáciles de entender por separado y de reutilizar.

Como se sabe las bases de datos son utilizados para el almacenamiento estructurado de datos y gestionar la labor de usuarios y programadores que las desarrollaron.

El servidor de bases de datos elegido fue el. MySQL 4.0.3. El sistema de gestión de bases de datos SQL Open Source más popular, lo desarrolla, distribuye y soporta MySQL AB. Una base de datos es una colección estructurada de datos. Desde las grandes aplicaciones multiusuario, los hospitales inteligentes, pasando por las historias clínicas electrónicas, hasta las tiendas virtuales utilizan tecnología de bases de datos para gestionar los datos y garantizar la integridad de los datos. MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales. Una base de datos relacional almacena datos en tablas separadas. Esto añade velocidad y flexibilidad. MySQL software es Open Source. Lo que significa que es posible para cualquiera usar y modificar el software bajándolo desde Internet sin pagar nada. (Paderni 2008)

El servidor MySQL fue desarrollado originalmente para manejar grandes bases de datos mucho más rápido que las soluciones existentes, ha sido usado exitosamente en ambientes de producción sumamente exigentes por varios años. Ofrece un conjunto rico y útil de funciones . Su conectividad, velocidad, y seguridad lo convierten en un servidor bastante apropiado para acceder a bases de datos en Internet. La versión 5.1 puede crear procedimientos almacenados. MySQL soporta distintos tipos de tablas, tales como ISAM, MyISAM, InnoDB. Al inicio del desarrollo de la aplicación fue elegida como storage system el MyISAM, tipo predeterminado, realizando el control de la Integridad Referencial a nivel de la capa de negocios. Esto fue hecho para no hacer la aplicación dependiente de este motor, relativamente nuevo, y con la idea de poder realizar en un futuro la migración para otro motor que pudiera existir.(Paderni 2008)

1.3.3 Fundamento del Análisis Estadístico.

Para realizar un análisis estadístico de la causas de los problemas y detectar las que

más inciden que generaban una inadecuada gestión de la información del personal de salud en el SNS, se utilizaría un árbol de decisión. Se realiza una matriz, dándole una valoración en puntos para determinar las principales dificultades o problemas ó de mayor impacto.

Lo anterior se puede comprobar aplicando **El Principio de Pareto.**

El Principio de Pareto (Figura 6) afirma que en todo grupo de elementos o factores que contribuyen a un mismo efecto, unos pocos son responsables de la mayor parte de dicho efecto. (ESAC. 2009)

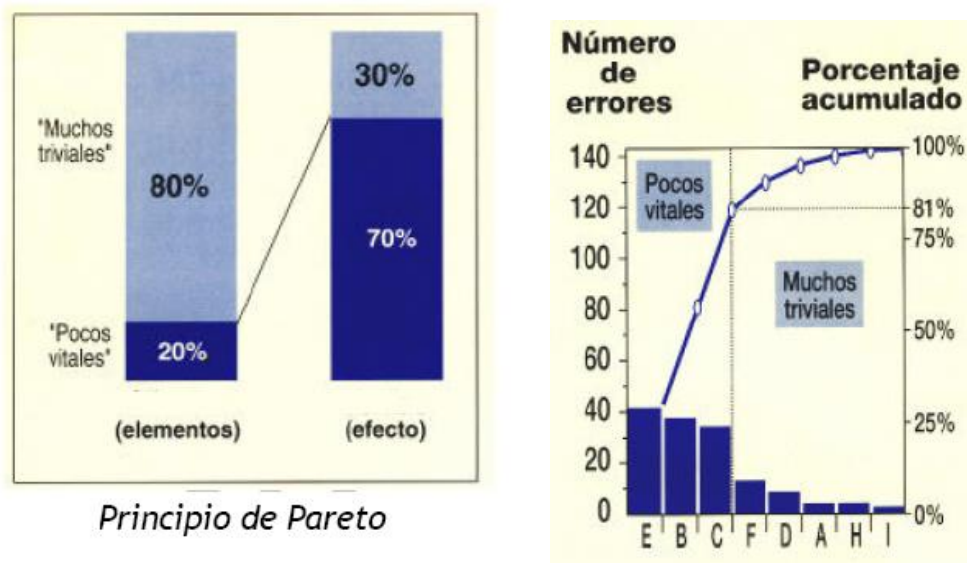


Figura 6. Diagrama del Principio de Pareto

El objetivo del Análisis de Pareto es utilizar los hechos para identificar la máxima concentración de potencial del efecto en estudio (Magnitud del problema, costos, tiempo, etc.) en el número mínimo de elementos que a él contribuyen. Con este análisis buscamos enfocar nuestro esfuerzo en las contribuciones más importantes, con objeto de optimizar el beneficio obtenido del mismo.

Señalar los elementos "Pocos Vitales" y los "Muchos Triviales"

Trazar una línea vertical que separa el Diagrama en dos partes y sirve para visualizar la frontera entre los "Pocos Vitales" y los "Muchos Triviales", basándonos en el cambio de inclinación entre los segmentos lineales correspondientes a cada elemento.

Aplicando el principio de Pareto a las frecuencias de impacto de los problemas

detectados en los diferentes proyectos analizados se utiliza una tabla de frecuencias con las siguientes ecuaciones:

Ecuación (1) = % frec , Ecuación (2) = % frec acum.

$$Fi = \frac{(Xi \cdot 100)}{\sum_{i=1}^n Xi} \quad (1)$$

$$FAi = \sum_{i=1}^n Fi \quad (2)$$

Donde:

Xi : frecuencia

Fi : % de frecuencia

FAi : % de frecuencia acumulada

1.4 Conclusiones del Capítulo.

Como conclusiones del capítulo tenemos:

1. Después del estudio realizado se pudo concluir que ninguna de las aplicaciones existentes internacionalmente, se ajusta a los requisitos necesarios, ni están disponibles para nuestro país.
2. Las aplicaciones nacionales conocidas como REPUS y SAPROF, no cumplen con todos los requisitos:
 - No se puede tener acceso a la información autorizada según los niveles de acceso correspondientes, en el lugar que se genera esta.
 - El proceso de movimiento del personal de salud, no esta automatizado.
3. Se definió como metodología a utilizar el Proceso Unificado de Rational (en inglés Rational Unified Process RUP), arquitectura sobre tres capas utilizando servicios WEB, y como herramientas para la fundamentación teórica: el principio de Pareto aplicado a las frecuencias de impacto de los problemas detectados.

CAPÍTULO 2. PRINCIPIOS UTILIZADOS EN LOS REQUISITOS DE LOS COMPONENTES REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF).

En este capítulo se determinaron cuales eran los principales problemas en la gestión del personal de salud, a partir de un estudio estadístico, aplicando las diversas herramientas: tormenta de ideas, árbol de decisión, tabla de frecuencia y Principio de Pareto. Así como una muestra de los Requisitos de los Componentes Registro de Personal de la Salud (RPS), Registro del Ciudadano (RC) y WORK FLOW (WF). También como se enfocó el Análisis y el Diseño de los Registros de Personal de Salud (RPS), el Registro de Ciudadano (RC) y el Work Flow del Personal de Salud.

2.1 Estudio Estadístico.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) ***“la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedades”*** (OMS. 2008); aspectos que se incluyen de forma permanente en la agenda de renovación de la Atención Primaria de Salud (APS), como parte de esto se llevarán a cabo las estrategias para lograr el desarrollo de diferentes proyectos automatizados, que lograrán la informatización del sector.

En el 2003 el Ministerio de Salud Pública como organismo rector del SNS define como una prioridad su informatización, con el propósito de elevar la eficiencia, seguridad, calidad y estética en todas las direcciones. Para ello designa a un grupo de instituciones propias de sector, del Ministerio de Informática y Comunicaciones y de otros organismos de la administración central del estado, para definir de conjunto la estrategia a desarrollar. En algunos casos se ha tomado como punto de partida sistemas ya desarrollados en el país en el marco de aquella primera estrategia de desarrollo. (Delgado Ramos 2006)

Los proyectos deben contar con la integración de los datos generados en los distintos niveles de salud donde puede ser atendido un paciente, optimizando de esta manera la calidad asistencial ofrecida a la sociedad, facilitando las funciones de los trabajadores de la salud, y colaborando con la actividad administrativa, asistencial, docente y de investigación. Hay que destacar que dichos proyectos serán concebidos y desarrollados de forma integrada, y es esto precisamente lo que permite hablar de informatización de la Salud Pública y no de proyectos aislados. (Dirección de Informática 2009)

En momento de comenzar este trabajo nos enfrentamos con las siguientes dificultades (Cabrera Hernández 2009)

CAPÍTULO 2 PRINCIPIOS UTILIZADOS EN LOS REQUISITOS DE LOS COMPONENTES REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF).

1. La existencia en las instituciones del Sistema de Salud Pública Cubano de un conjunto de aplicaciones informáticas no integradas, que brindan solución a determinados problemas tratándolos como islas de información.
2. La interconexión entre las diferentes aplicaciones existentes no permite la gestión de un flujo lógico de la información que reproduzca fielmente los procesos asistenciales.
3. Las aplicaciones actuales no permiten disponer de información oportuna, confiable y en tiempo real para la toma de decisiones, ya que no se gestionan y desarrollan de forma integrada.
4. La informatización de los servicios de atención de salud en el país no ofrece un mecanismo único de integración, a través del cual garantice la no duplicidad de la información de salud que se recoge, se almacena, procesa y brinda en los registros o nomencladores nacionales, en los módulos de asistencia médica y en las aplicaciones para la administración en salud.

A continuación presentamos el resultado de un análisis estadístico del problema.

2.1.1 Análisis sobre los problemas de Gestión de Información del SNS.

Se realizó un análisis por parte de especialistas experimentados de la empresa Softel (pertenecientes a la distintas áreas de la Dirección de Desarrollo y al Grupo de Mejora de Procesos de la entidad) y de la Empresa Desoft (Tabla 1). A partir de este análisis se elaboró un árbol de causas (Figura 7), con los problemas que más inciden en la gestión de la información del personal de la salud en el Sistema Nacional de Salud. S.

Tabla 1 Especialistas que participaron en el diagnóstico.

No.	Especialista	Area/Organización	Años de Experiencia
1	MSc. Mirna Cabrera Hernández	Dirección de Desarrollo /SOFTTEL	24
2	Ing. Otniel Barrera Palenzuela	Dirección de Desarrollo /SOFTTEL	15
3	Ing. Caridad Guzmán Vifón	Dirección de Desarrollo /SOFTTEL	20
4	MSc. Alberto Acuña Sánchez	Dirección de Desarrollo /SOFTTEL	15
5	MSc. Rosalía Cúe Delgado	Grupo de Mejora/SOFTTEL	20
6	Lic. Lucía Domínguez Abreu	Dirección de Desarrollo /SOFTTEL	20
7	MSc. Darlem Martínez Castellano	Grupo de Mejora/SOFTTEL	5
8	MSc. Martha Abreu Bosch	Dirección de Servicios/SOFTTEL	30
9	Ing. Lucy Cruz Aguila	Desoft	20
10	MSc. María del Castillo	Dirección de Servicios/SOFTTEL	20
11	MSc. Rosa Bemaza	Desoft	15
12	Lic. María del Carmen Paderni López	Dirección de Desarrollo /SOFTTEL	30

Partiendo de los problemas que mostramos en el diagrama, se realiza una matriz (ver Tabla 2) para detectar cuales son las principales dificultades que enfrentan la gestión del personal de la salud y los pacientes en las aplicaciones en el proyecto de

informatización del SNS. Se tomó como punto de partida la opinión de estos especialistas en un análisis de los primeros sistemas ó módulos desarrollados. A estos sistemas se les relacionó con cada problema detectado.

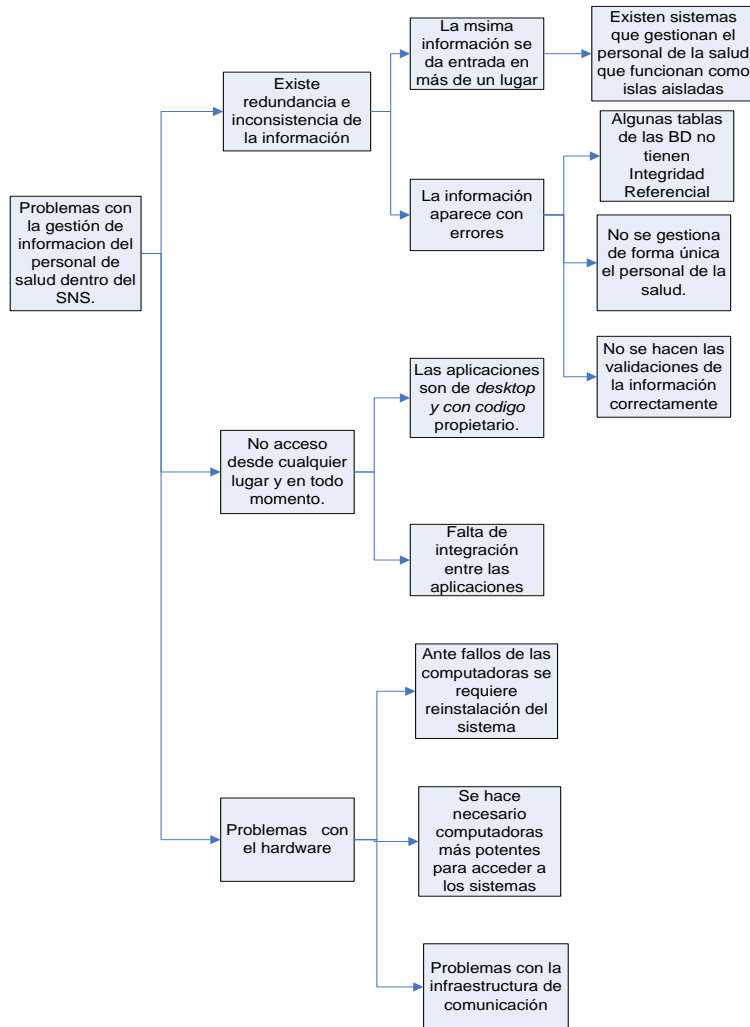


Figura 7 Árbol de Causas sobre los Problemas con la Gestión de Información del personal de salud dentro del SNS.

Se asignó un valor en una escala de 1 a 5 para medir el impacto de cada problema en cada uno de los sistemas. El valor 0 significa no impacto, el valor 1 un impacto muy bajo, el valor 2 un impacto bajo, el valor 3 un impacto medio, el valor 4 un impacto alta y 5 un impacto muy alto. Como la información sobre los módulos y los problemas

CAPÍTULO 2 PRINCIPIOS UTILIZADOS EN LOS REQUISITOS DE LOS COMPONENTES REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF).

durante su desarrollo es información confidencial, nombraremos estos desarrollos para su estudio de la siguiente manera:

Proyecto A ----- (PA). Proyecto D ----- (PD).
 Proyecto B ----- (PB). Proyecto E ----- (PE).
 Proyecto C ----- (PC). Proyecto F ----- (PF).

Tabla 2. Matriz de los principales problemas

Leyenda: No impacto: 0, Muy Bajo: 1, Bajo: 2, Medio: 3, Alto: 4, Muy alto: 5

No.	Problema	PA	PB	PC	PD	PE	PF	Total
1	Existen sistemas que gestionan el personal de la salud que funcionan como islas aisladas	4	4	5	5	5	5	28
2	Algunas tablas de las BD no tienen Integridad Referencial	2	3	3	2	3	4	17
3	No se hacen las validaciones de la información correctamente	3	3	2	4	1	2	15
4	No se gestiona de forma única el personal de la salud.	5	5	5	5	5	5	30
5	Las aplicaciones son de <i>desktop</i> y con código propietario.	0	0	5	5	5	5	20
6	Falta de integración entre las aplicaciones	4	5	4	5	5	5	28
7	Ante fallos de las computadoras se requiere reinstalación del sistema	3	3	4	5	5	5	25
8	Se hace necesario computadoras más potentes para acceder a los sistemas	3	3	4	5	5	5	25
9	Problemas con la infraestructura de comunicación	2	2	1	3	4	2	14
	Total	26	28	33	39	38	38	

Analizando la matriz se observa que los principales problemas detectados están mostrados en la Tabla 3:

CAPÍTULO 2 PRINCIPIOS UTILIZADOS EN LOS REQUISITOS DE LOS COMPONENTES REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF).

Lo anterior se puede comprobar aplicando el principio de Pareto a las frecuencias de impacto de los problemas detectados en los diferentes proyectos analizados se llega a la siguiente tabla de frecuencias. Ver Tabla 4.

Tabla 3. Principales problemas detectados

Problema	Total
Existen sistemas que gestionan el personal de la salud que funcionan como islas aisladas	28
Algunas tablas de las BD no tienen Integridad Referencial	17
No se hacen las validaciones de la información correctamente	15
No se gestiona de forma única el personal de la salud.	30
Las aplicaciones son de <i>desktop</i> y con código propietario.	20
Falta de integración entre las aplicaciones	28
Ante fallos de las computadoras se requiere reinstalación del sistema	25
Se hace necesario computadoras más potentes para acceder a los sistemas	25
Problemas con la infraestructura de comunicación	14

Tabla 4. Tabla de Frecuencias principales problemas detectados.

No Causa	Problemas	Frecuencia	% frec	% frec acum
1	No se gestiona de forma única el personal de la salud.	30	14,8514851	14,8514851
2	Existen sistemas que gestionan el personal de la salud que funcionan como islas aisladas	28	13,8613861	28,7128713
3	Falta de integración entre las aplicaciones	28	13,8613861	42,5742574
4	Ante fallos de las computadoras se requiere reinstalación del sistema	25	12,3762376	54,950495
5	Se hace necesario computadoras más potentes para acceder a los sistemas	25	12,3762376	67,3267327
6	Las aplicaciones son de <i>desktop</i> y con código propietario.	20	9,9009901	77,2277228
7	Algunas tablas de las BD no tienen Integridad Referencial	17	8,41584158	85,6435644
8	No se hacen las validaciones de la información correctamente	15	7,42574257	93,0693069
9	Problemas con la infraestructura de comunicación	14	6,93069307	100
	Total	202	100	

Al dibujar el Diagrama de Pareto, vemos que las 5 primeras causas que inciden en el problema representan alrededor del 80% de la frecuencia del valor de frecuencias, por lo que se hizo énfasis en aquellas que tienen una mayor puntuación para impactar sobre ellas. Para obtener la tabla y el Grafico utilizamos la hoja de calculo Excel. (Paderni M. C. 2009) Ver Figura 8.

Estas causas son:

1. No se gestiona de forma única el personal de la salud.
2. Existen sistemas que gestionan el personal de la salud que funcionan como islas aisladas .
3. Falta de integración entre las aplicaciones.
4. Ante fallos de las computadoras se requiere reinstalación del sistema.
5. Se hace necesario computadoras más potentes para acceder a los sistemas.

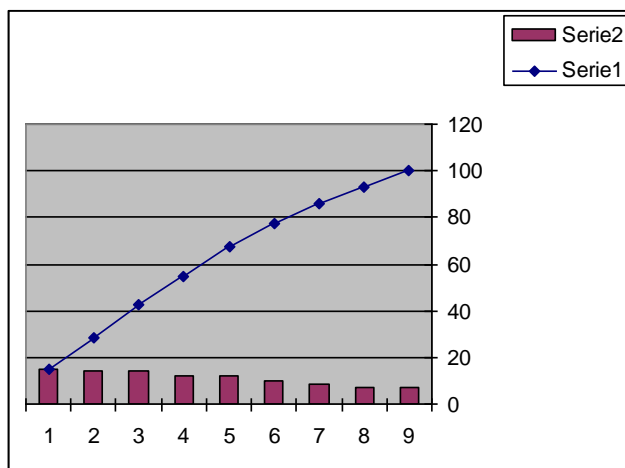


Figura 8. Diagrama de Pareto del análisis de la matriz

Como se planteó en los epígrafes anteriores, para la puesta en marcha de manera gradual de este sistema, en la primera etapa se asume la construcción del RIS que sentará las bases para la existencia de un sistema formado por componentes, desarrollados con un nivel de cohesión y acoplamiento, que le permiten ser capaces de interactuar entre ellos para de esta forma reutilizar la información gestionada por cada componente.(Cabrera Hernández 2009)

Por todo lo anterior se hace necesario, revisar exactamente como se gestionaba la información de los datos generales del personal de la salud y los pacientes, que se considera común, para así evitar la redundancia e inconsistencia de los datos que la conforman y proponer la mejor solución del problema. Como primer paso se decidió investigar el sistema actual.

2.2 Posibilidad de la creación de un Ciudadano de Salud.

Con el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), Cuba ha enfrentado el reto de informatizar la sociedad cubana y así optimizar el uso de dichas tecnologías. Un primer paso lo constituye gestionar *los datos generales de*

los ciudadanos cubanos. Actualmente la información general de estos es controlada por el Ministerio del Interior (MININT) a través de sus sistemas automatizados.

Cuando esta información es solicitada por las Oficinas del Carne de Identidad, ó para las elecciones del Poder Popular se facilitan los datos, muchas veces en forma de listados, pero no digital, ni en tiempo real. Por lo tanto no existe una solución centralizada y disponible que brinde este tipo de información, ya sea por exportación de datos, o a través de otras tecnologías como Servicios Web.

Aunque esto no es negocio de las aplicaciones que pertenece al dominio de la salud, se hace necesario ya que no se dispone de un sistema ó de un servicio que cumpliera con estos requisitos. Tampoco existe una base de datos pública con esta información, con la capacidad de gestionar los datos fundamentales del carné de identidad (nombre, apellidos, dirección, número del carne de identidad etc.) de los ciudadanos cubanos ya sean personal de la salud, pacientes y/o reciba sus servicios, brindando información estándar a todos los proyectos que la necesiten y evitando la duplicidad de la misma.

2.3 Necesidad de automatizar la Gestión del Personal de Salud en forma de Work Flow.

Los sistemas existentes no permitían gestionar el personal de salud pendiente de ubicar en una unidad de salud, abarcando los movimientos de traslado, jubilación y baja, así como los movimientos de los recién graduados. El flujo de trabajo solo se aplica en el caso que se este tratando de realizar una acción sobre le personal medico el cual incluye a los médicos estomatólogos y enfermeros. Este proceso debe mantener un histórico, mientras el personal no esta definitivamente en un estado laboral. Esta información es llevada manualmente, o a través de algunos documentos en Word y planillas en Excel.

Tenemos que un personal puede no estar ubicado en una Unidad de Salud por las siguientes causas:

- Recién Graduado
- Retorno
- Traslado
- Residente
- Pasivo por confirmar (es pasivo, cuando se jubila, causa baja por salida del país definitiva, por deserción etc.)

Para esto hay que tener en cuenta los niveles del SNS, y la subordinación a estos niveles que tengan las Unidades de Salud, (por ejemplo un Hospital puede ser de subordinación Provincial, o Nacional).

O sea un municipio lo envía para una Unidad de Salud ó para su provincia. Una provincia lo puede enviar para otra distinta, ó para un Municipio de esa provincia, ó para una Unidad de Salud (si esta es de Subordinación Provincial). Y el nivel Nacional lo puede enviar para otra provincia, ó municipio, ó Unidad de Salud (estas últimas de subordinación Nacional) Si la provincia escogida es Ciudad Habana, es igual que si es una Unidad de Salud de subordinación nacional (Figura 9). Solo el Nivel Nacional puede cambiar el profesional pasivo a activo.

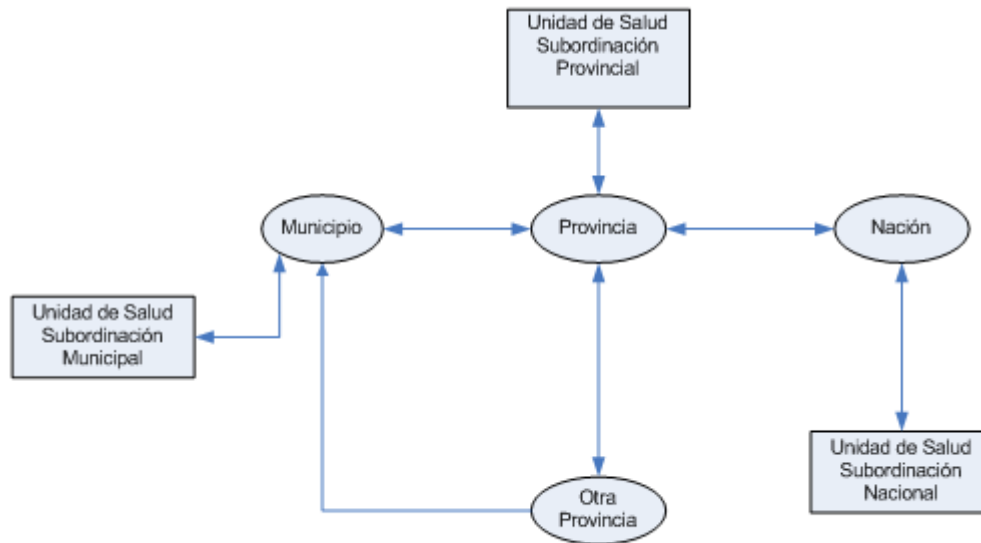


Figura 9 Diagrama del Flujo General del Work Flow.

Se podría simular el proceso de negocio de la gestión de los movimientos del personal médico de acuerdo a la acción seleccionada a través de un Work Flow. Este proceso es conocido en la literatura como una aplicación de Flujos de Trabajo (Work Flow) que automatiza la secuencia de acciones, actividades o tareas utilizadas para la ejecución del proceso.

Son varios los puntos a favor del uso de la tecnología de Work flow:

- Ahorro de tiempo en el manejo de papeles.
- Integración entre personas, actividades, programas y datos.
- Optimización de recursos humanos y técnicos, alineándolos con la estrategia del negocio.
- Eliminación de partes innecesarias en la secuencia de los procesos y su automatización.

El Work flow es un conjunto de métodos y tecnologías que ofrece las facilidades para modelar y gestionar los diversos procesos que ocurren dentro de una entidad. Los

humanos son buenos para tomar decisiones, innovar, identificar hechos inesperados. Pero usualmente no son eficientes en actividades tales como: buscar un documento entre cientos; tener presentes los vencimientos de las tareas que se tienen que realizar dentro de ciertos plazos; así como también el asegurarse de que el trabajo terminado pase de un lugar a otro respetando la secuencia definida.

La evolución del Workflow está ligada con el cambio en los objetivos centrales de cada época. En la década de los 60' y 70' el Work flow era Manual, en los 80' el Work flow Automatizado y en los 90' surge la necesidad de entender y poder manejar eficientemente el Work flow de la segunda etapa y lo que ofrece el Work flow en la actualidad:

- **Procesamiento de imágenes:** En este caso se captura en forma de imagen electrónica (por ejemplo mediante un escáner) la información o documento que se desea, para luego ser pasada entre los diferentes participantes con distintos propósitos, durante la realización de un proceso.
- **Administración de documentos:** Esta tecnología esta relacionada con la administración del ciclo de vida de los documentos. Esta incluye facilidades para guardar en un depósito común aquellos documentos que se comparten, así como también las facilidades para el acceso o modificación de los mismos mediante un conjunto predefinido de reglas.
- **Correo Electrónico y Directorios:** El Correo Electrónico provee las facilidades para distribuir información entre individuos de una organización, o entre distintas organizaciones.
- **Aplicaciones basadas en transacciones:** Las transacciones de Workflow guardan la información, reglas, roles, y otros elementos sobre un servidor de Bases de Datos Relacionales, ejecutando la aplicación de Workflow sobre una interfaz gráfica para los usuarios. Estas aplicaciones típicamente incluyen componentes gráficos para el ingreso de los datos.
- **Procesamiento de Formularios:** El ambiente de los formularios es amigable y familiar para muchos usuarios. Éste es un excelente vehículo para el manejo de la información dentro de una aplicación de Workflow, basado en el valor de los campos de un formulario. Algunos productos para implementar aplicaciones de Workflow proveen constructores de formularios, o se integran a constructores de terceros. (Coleman 1997)

Resumiendo un Work Flow es la automatización de un proceso de negocio, total o parcialmente, durante la cual documentos, información o tareas, que son pasados de un participante a otro por una acción conforme a un conjunto de reglas dentro de un procedimiento. Comprende un número de pasos lógicos, conocidos como actividad. Una actividad puede involucrar interacción manual con el usuario o ser ejecutada por

una máquina, incluyendo el seguimiento del estado de cada una de sus etapas y la aportación de las herramientas necesarias para gestionarlo.

El módulo Work Flow permite gestionar los trabajadores de la Salud pendiente de ubicar en una Unidad de Salud, abarcando los movimientos de alta y baja, así como los movimientos de los recién graduados, teniendo en cuenta los niveles del Sistema Nacional de Salud, y la subordinación a estos niveles que tengan las Unidades de Salud. Donde la Información son los Datos del trabajador, las Reglas el Cambio de nivel Según la subordinación y el Estado del personal y los Participantes editores o visualizadores de acuerdo a la subordinación.

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP) ha definido un grupo de premisas y requisitos que incorporan los últimos adelantos en el área de las tecnologías de la información y las comunicaciones y que garantizan la plataforma de integración de las aplicaciones, la compatibilidad y sostenibilidad de los productos a desarrollar, tales como: empleo de tecnologías basadas en Internet (XML, Web Services), software libre (PHP, MySQL, Linux), documentación de todo el proceso productivo, requisitos de seguridad del software, independencia de la base de datos, desarrollo en multiplataforma y empleo de estándares internacionales para los productos relacionados con la salud. El soporte de infraestructura en todos los aspectos mencionados es la Red Telemática de la Salud. (Delgado Ramos 2006) Con esto lograría que la información en las bases de datos sea única, confiable y en tiempo real, que se garantice la integridad de la información y la interconectar entre sí las diferentes aplicaciones existentes.

2.4 Creación del Sistema de Información para la Salud (SiSalud).

Se decide comenzar el diseño y construcción de un sistema, que soportado sobre la ciberinfraestructura de la salud, integre los esfuerzos nacionales para el desarrollo de servicios dinámicos, flexibles y de alta calidad; promoviendo la normalización y el desarrollo de sistemas abiertos y multidisciplinarios que rebasen los marcos sectoriales. (Urra 2005) Así surge la necesidad de desarrollar una plataforma que garantice estos objetivos de una manera sencilla y eficiente, comenzando así el diseño del Sistema de Información para la Salud (SiSalud). (Cabrera Hernández M. and A.S.R. Delgado Ramos A. 2009)

2.4.1 Propuesta.

Los componentes que forman SiSalud abarcan: Administración del Sistema, Registros Básicos y Codificadores, Sistemas de Atención Médica para los niveles de Atención Primaria, Secundaria y Terciaria, Ayuda a la decisión y Otros Sistemas.

El primer sistema fue el Registro Informatizado de Salud (RIS), perteneciente a los registros Básicos y Codificadores, es una plataforma de aplicaciones, abierta, con una

interfaz de programación que permite incorporar nuevos módulos compatibles. Este sistema permite disponer de información única, confiable y en tiempo real, para la toma de decisiones, la misma se encuentra centralizada, es decir, está disponible desde cualquier nivel o institución de salud del Sistema Nacional de Salud.

Contiene los nomencladores nacionales para brindar información al resto de las aplicaciones. Se agrupan en nomencladores de recursos: Registro Personal de la Salud (RPS), Registro del Ciudadano (RC), Registro de Equipos Médicos y No Médicos (REQ) y en los nomencladores de servicios: Registro de Unidades de Salud (RUS) y Registro de Servicios Médicos (RSM).

Como solución propuesta por el MINSAP para la informatización de la Salud Pública, se diseñó una plataforma basada en una arquitectura orientada a servicios y basada en componentes (SOA/ECB). Esta arquitectura permite desarrollar aplicaciones altamente integradas, donde cada componente solo implementa su propio negocio y consume como servicio todo lo que necesite de otros componentes, así como expone aquellos servicios que deban utilizar de él otros componentes.

El Registro Informatizado de la Salud "RIS" es portable a diferentes sistemas operativos funciona tanto con el Sistema Operativo "Windows" como "Linux, tanto en los servidores como en los clientes, replicable en otros entornos y no depende del motor de base de datos escogido para su desarrollo .Es una plataforma en constante desarrollo, que crece en la medida en que se implementan nuevos módulos. Figura 10.



Figura 10. Estructura del sistema para Información de la Salud (SiSalud)

Garantizarán por primera vez la gestión en tiempo real y con alcance nacional, de la información para la aplicación de los procedimientos legales y metodológicos para la gestión de las Unidades de Salud, los recursos humanos profesionales y técnicos, los equipos y servicios médicos y los datos generales de los ciudadanos cubanos. (Derivet D. 2009)

Está basado en nuevas tecnologías de Internet (XML, PHP, Web Services), software libre, que garantizan una explotación integrada y compatible. Utiliza como soporte de esta aplicación la infraestructura de la Red Telemática de Salud, (INFOMED). Cumple con la arquitectura definida por el Grupo de Arquitectura MINSAP– MIC y el Marco Regulatorio. La misma desarrolla productos informáticos sobre una arquitectura basada en componentes y orientada a servicios, haciendo uso de la Plataforma de Servicios (PlaSer) y los Servicios Web (Web Services).

2.4.2 Nomencladores Generales.

Al trazar los primeros pasos para la reorientación del SNS se define el Proyecto Integral de Informatización que abarca todos los niveles de atención. Para lo cual fue necesaria la creación de un conjunto de nomencladores de recursos y de servicios. Dichos registros debían permitir por parte de todas las aplicaciones la reutilización de la información gestionada, así se evitaba que existiera redundancia y la duplicidad de dicha información. Cada nueva aplicación se encargará solo de lo que sería su propio negocio, brindando información estándar a todos los componentes.

Se consideró que dichos nomencladores abarcarían la información correspondiente a los trabajadores profesionales tipo médico o no, que pertenecían al sistema de salud, sus nombres y datos generales, así como su carne de identidad. También un control de los equipos médicos y no médicos con su estado técnico. Con respecto a las unidades de salud los datos de éstas, con sus características, las de nueva creación, las que causaba baja. Finalmente los servicios médicos que se ofrecen en las unidades de salud.

Para lograr llevar a cabo la solución propuesta por el MINSAP para la informatización de la Salud Pública, en la primera etapa se desarrolló el Registro Informatizado de Salud (RIS), implementándose entre los módulos iniciales aquellos que serían los nomencladores nacionales de recursos y servicios. (Paderni 2009)

Actualmente está formado por los siguientes componentes:

1. Los registros para gestionar los nomencladores nacionales de recursos:
 - Registro de Unidades de Salud (RUS).
 - Registro Personal de la Salud (RPS).

Como otro componente dentro de él está, el Agente Registro Profesionales de la Salud para determinadas búsquedas del personal y el Work Flow para controlar las operaciones de insertar profesional de tipo médico que sea recién graduado, trasladarlo de Unidad de Salud y darle baja.

- Registro del Ciudadano (RC).
 - Registro de Equipos Médicos/ No Médicos (REQ).
2. Los registros para gestionar los nomencladores nacionales de servicios:

- Registro de Servicios Médicos (RSM).
3. Los registros para gestionar los nomencladores nacionales geográficos:
- Registro de Localidad (RL).
 - Registro de Ubicación Geográfica (RU).
 - Registro de Áreas de Salud (RAS).

Además requiere del módulo de Seguridad, Administración, Autenticación y Auditorías (SAAA) para los niveles de acceso y administración de usuarios de tres tipos: los administradores que sólo realizan tareas de administración en los diferentes niveles del SNS, sin tener acceso a la información del sistema; los editores que son responsables de la inserción y modificación y por último los visualizadores quienes sólo tienen derecho a consultar y evaluar la información. El RIS proporciona un estricto **control de acceso** que permite a cada usuario acceder sólo a los datos autorizados, para lo cual el usuario debe autenticarse y en dependencia de los permisos otorgados en cada nivel. (Cabrera Hernández 2009) Ver Anexo 1

2.5 Requisitos, Análisis y Diseño de RPS, RC y Work Flow.

Durante la Gestión de Requisitos se define qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen.

Se identifican los Requisitos Funcionales y No Funcionales. Los requisitos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir. Los requisitos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable.

2.5.1 Requisitos Funcionales y No Funcionales.

Durante muchos años muchas aplicaciones han fallado (no se culminaron o no se usaron) porque existieron incongruencias entre lo que el usuario quería, lo que realmente necesitaba, lo que interpretaba cada miembro del equipo de proyecto y lo que realmente se obtiene. (Hernández González Dra. Anaisa)

Los clientes y los ingenieros de software con frecuencia tienen establecido inconscientemente el pensamiento de **<<nosotros y ellos>>**. En lugar de trabajar como un equipo para identificar y refinar los requisitos, cada uno define su propio **<<territorio>>** y se comunica por medio de memorandos, documentos formales de situación, sesiones de preguntas y respuestas e informes. (Pressman 2004)

Sin embargo de forma novedosa en el Proyecto se aplicó que el cliente fuera parte del equipo de desarrollo como especialista funcional. En esta etapa, ellos prepararon sus requisitos funcionales y no funcionales, Ver Anexo 1 independientemente que por la característica del sistema de salud (el Sistema Nacional de Salud se estructura en tres

niveles que se corresponden con la estructura político-administrativa del país: Nacional, Provincial y Municipal) fue necesario la realización de algunas entrevista con el cliente de cada nivel como vía fundamental para obtener la información necesaria.

Así, para los Requisitos del Registro Personal de Salud (RPS) los especialistas principales de la Dirección de Recursos Humanos del MINSAP (responsable de coordinar y mantener actualizada la relación de los profesionales que se encuentran registrados en el Sistema de Salud ya sea personal médico ó no médico) fueron participantes activos desde el principio .Es necesario conocer la disponibilidad del personal del sector para casos de epidemias, para dar cumplimiento de convenios de colaboración con otros países y ayuda en caso de desastres naturales. Así como para conformar el anuario de los datos estadísticos que se entrega a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y a la Organización Mundial de la Salud (OMS). También un control histórico del personal médico.

El sistema a diseñar Registro de Personal de Salud (RPS) tiene como objetivo principal la actualización de la información de todo el personal de salud. Gestionará la información general, ubicación laboral y lo referente a cargos administrativos, especialidades, categorías docentes e investigativas, grados científicos y otros aspectos de los trabajadores del sector de la salud. Permitirá gestionar al personal de salud pendiente de ubicar en una unidad de salud, abarcando los movimientos de traslado, jubilación y baja, así como los movimientos de los recién graduados, teniendo en cuenta los niveles del Sistema Nacional de Salud, y la subordinación a estos niveles que tengan las Unidades de Salud. Asume el propósito de extenderla de forma integral a todas las instituciones del país para alcanzar un sistema integrado de gestión, que será herramienta básica en la materialización de las estrategias y programas de salud.

El Registro del Ciudadano (RC) permitirá gestionar la información de una persona, en cuanto a sus datos del carné de identidad y otros datos generales. Será usado por las aplicaciones que necesiten mantener la información de pacientes, así como estos datos del personal de la salud. Se solicitan un conjunto de datos obligatorios del ciudadano como: Carnet de Identidad (C.I), Nombre, Primer Apellido y Fecha de Nacimiento.

En el caso de la dirección particular del ciudadano se debe introducir como se muestra a continuación: Calle, entre calles, número, apartamento, y selecciona la Provincia, Municipio y Localidad. En esta primera versión esta información de la dirección será introducida por el usuario sin tener en cuenta un nomenclador nacional de donde pueda seleccionar el nombre de las calles y entrecalles, como lo hace en el caso de la provincia y el municipio. Para esto se utilizarán los servicios del registro del Registro de Ubicación (RU), que contiene la información de Provincias, Municipios, Localidades

y Calles del país, permitiendo obtener listados por diferentes criterios de búsqueda. Será usado por las aplicaciones que necesiten mantener la información de pacientes relacionada con su residencia.

Permitir gestionar el personal de salud pendiente de ubicar en una unidad de salud, abarcando los movimientos de traslado, jubilación y baja, así como los movimientos de los recién graduados. El flujo de trabajo solo se aplica en el caso que se este tratando de realizar una acción sobre le personal medico el cual incluye a los médicos estomatólogos y enfermeros. Este proceso debe mantener un histórico, mientras el personal no esta definitivamente en un estado. Por ejemplo cuando el personal medico no este definitivamente ubicado en una Unidad de Salud, o se le haya considerado como pasivo.

2.5.2 Análisis y Diseño de RPS, RC Y Work Flow.

El Registro de Personal de la Salud (RPS) tiene como objetivo principal la actualización de la información de todo el personal de salud. Gestionará la información general, ubicación laboral y lo referente a cargos administrativos, especialidades, categorías docentes e investigativas, grados científicos y otros aspectos de los trabajadores del sector de la salud. Permitirá gestionar al personal de salud pendiente de ubicar en una unidad de salud, abarcando los movimientos de traslado, jubilación y baja, así como los movimientos de los recién graduados.

Es su propósito extender de forma integral a todas las instituciones del país para alcanzar un sistema integrado de gestión, que será herramienta básica en la materialización de las estrategias y programas de salud. Los usuarios podrían ser del tipo Editores: con permiso a modificar y actualizar la información y los Visualizadores solo para consultarla. Para esto se utilizaron los servicios disponibles por el registro del ciudadano (RC). El cual solo puede ser accedido a través de su capa de presentación por el editor nacional. El Work Flow se definiría como una opción del sistema RPS.

Los usuarios del Registro de Personal de la Salud en los diferentes niveles del Sistema Nacional de Salud para adicionar o modificar el estado y atributos de los trabajadores dentro del sistema. Los usuarios pueden tener solamente dos categorías mutuamente excluyentes: (Delgado Ramos 2005)

- **Editor:** es el responsable de la adición o modificación del estado y atributos de los trabajadores en los diferentes niveles del SNS.
- **Visualizador:** Este usuario sólo tiene acceso a la información para observarla y evaluarla en los diferentes niveles del SNS.

A su vez los editores son de acuerdo a los diferentes niveles de subordinación del Sistema Nacional de Salud: Nacional, Provincial, Municipal y de Unidad de Salud. Dichos editores son designados de la siguiente forma:

CAPÍTULO 2 PRINCIPIOS UTILIZADOS EN LOS REQUISITOS DE LOS COMPONENTES REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF).

- **Editores Nacionales:** Funcionarios designados de la Dirección Nacional de Recursos Humanos.
- **Editores Provinciales:** Funcionarios designados del Departamento Provincial de Recursos Humanos, Dirección Provincial de Salud.
- **Editores Municipales:** Funcionarios designados del Departamento de Economía de la Dirección Municipal de Salud.
- **Editores de Unidades:** Funcionarios designados del departamento de Recursos Humanos de la unidad, son los únicos usuarios que pueden solicitar la adición o modificación de los atributos de un trabajador de salud.

Los Actores de RPS (incluyen Work Flow). Ver Tabla 5

Tabla 5. Descripción de los actores del sistema RPS.

Actores.	Justificación.
Funcionario Nacional (Editor).	Es el encargado de la gestión de toda la información del sistema, puede insertar, modificar todos los datos, además de hacer las búsquedas y listados. Puede insertar y eliminar del Work Flow que le corresponda para bajas, traslado y recién graduado.
Funcionario Nacional (Visualizador).	Es el encargado de visualizar la información del sistema, además de hacer las búsquedas y listados., incluyendo Work Flow.
Funcionario Provincial (Editor).	Es el encargado de la gestión de toda la información del personal de salud que pertenece a las Unidades de Salud subordinadas a la Dirección provincial, puede insertar, modificar todos los datos, además de hacer las búsquedas y listados. Puede insertar y eliminar del Work Flow que le corresponda para bajas, traslado y recién graduado.
Funcionario Provincial (Visualizador).	Es el encargado de visualizar la información del personal de salud que pertenece a las Unidades de Salud subordinadas a la Dirección provincial, además de hacer las búsquedas y listados, incluyendo Work Flow.
Funcionario Municipal (Editor).	Es el encargado de la gestión de toda la información del personal de salud que pertenece a las Unidades de Salud subordinadas a la Dirección municipal, puede insertar, modificar todos los datos, además de hacer las búsquedas y listados. Puede insertar y eliminar del Work Flow que le corresponda para bajas, traslado y recién graduado.
Funcionario Municipal (Visualizador).	Es el encargado de visualizar la información del personal de salud que pertenece a las Unidades de Salud subordinadas a la Dirección municipal, además de hacer las búsquedas y listados., incluyendo Work Flow.
Funcionario Unidad de salud (Editor).	Es el encargado de la gestión de toda la información del personal de salud que pertenece a su Unidad de Salud, puede insertar, modificar todos los datos, además las búsquedas y listados. Puede insertar y eliminar del Work Flow (para bajas, traslado y recién graduado).
Funcionario Unidad de salud (Visualizador).	Es el encargado de visualizar la información del personal de salud que pertenece a su Unidad de Salud, además de hacer las búsquedas y listados, incluye Work Flow.

Los Actores del RC. Ver Tabla 6

Tabla 6. Descripción de los actores del sistema RC

Actores.	Justificación.
Funcionario Nacional (Editor).	Es el encargado de la gestión de toda la información del sistema, puede insertar, modificar todos los datos, además de hacer las búsquedas y listados.
Funcionario Nacional (Visualizador).	Es el encargado de visualizar la información del sistema, además de hacer las búsquedas y listados

A continuación se muestran los Diagramas Generales del sistema RPS: Diagrama de Paquetes Figura 11 y Diagrama de Análisis Figura12 Se amplían en el Anexo 4.

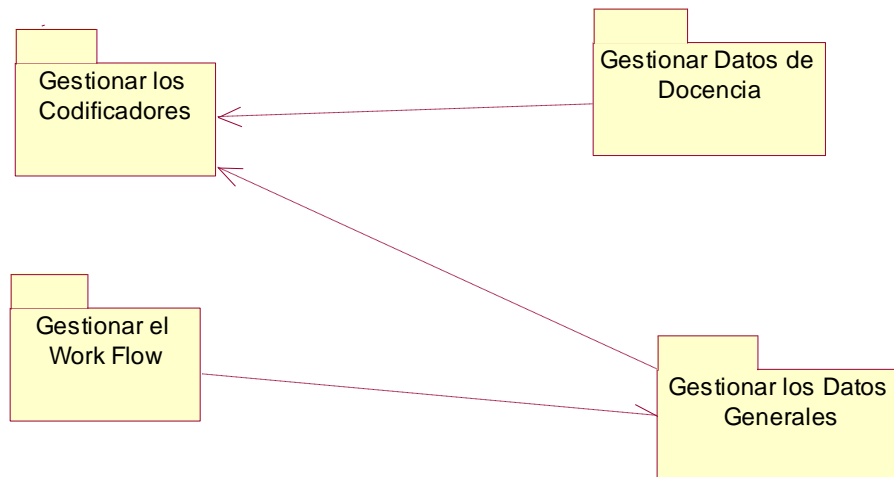


Figura 11. Diagrama de Paquetes Registro Personal de Salud.

El nuevo sistema diseñado tiene como ventajas (Derivet D. 2009) :

- Los datos están almacenados en una base de datos única, sólida y confiable. Los datos generales forman parte del registro del Ciudadano. Ver Figura 13
- La actualización, del Registro Personal de la Salud (profesionales y técnicos), se realizará de manera rápida y segura, pudiendo tener acceso a la información autorizada según los niveles de acceso correspondientes.
- Ofrece a los usuarios la información de salida que corresponda.
- Búsqueda de los profesionales por sus características, que puede ser: nombre, tipo de profesional, nivel técnico etc.

- Permite gestionar al personal de salud pendiente de ubicar en una unidad de salud, abarcando los movimientos de traslado, jubilación y baja, así como los movimientos de los recién graduados. Ver Figura 14.

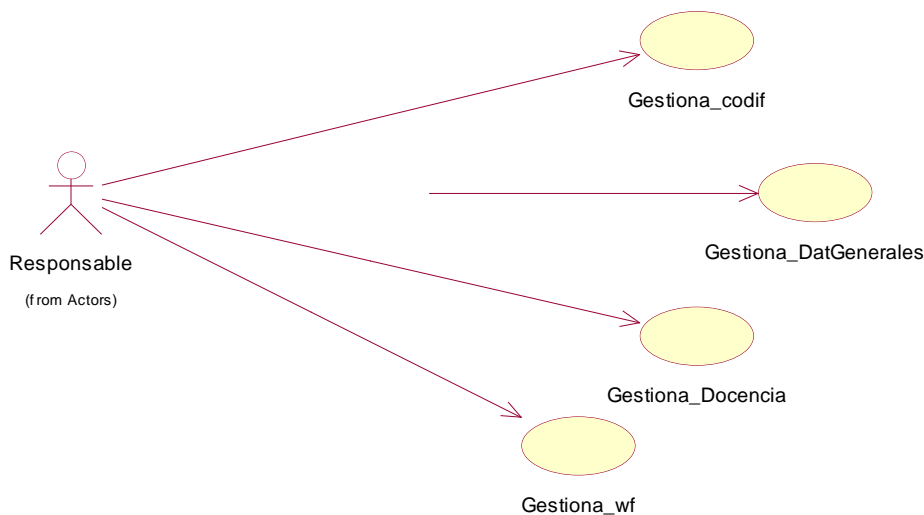


Figura 12. Diagrama de Análisis. Caso de Uso: Sistema RPS

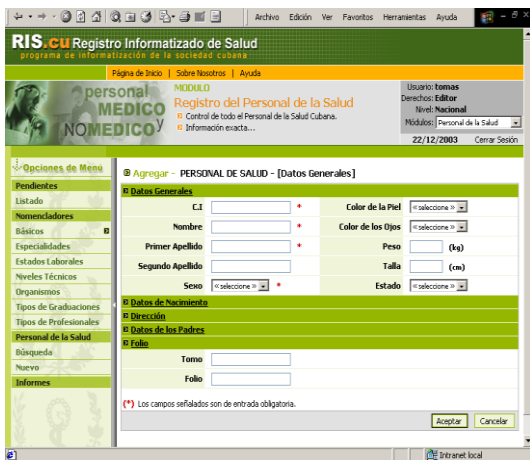


Figura 13 Página para los datos generales

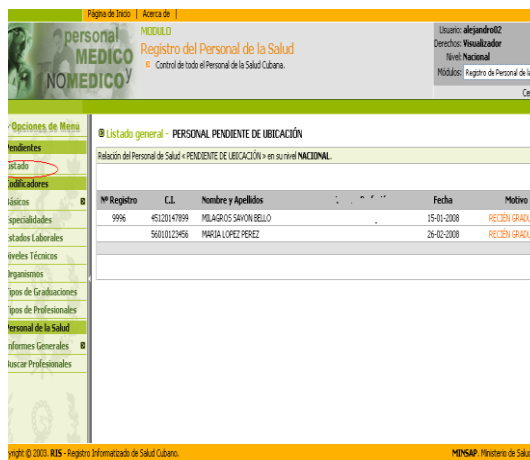


Figura 14. Listado de pendientes por Ubicación

Para representar estos profesionales pendientes de ubicación se usó lo que es conocido en la literatura como una aplicación de **Flujos de Trabajo (Work Flow)** la que automatiza la secuencia de acciones, actividades o tareas utilizadas para la ejecución del proceso.

En esta investigación el Work Flow automatiza el proceso de negocio de la gestión de los movimientos del personal medico de acuerdo a la acción seleccionada. Veamos un diagrama de secuencia (Figura 15):

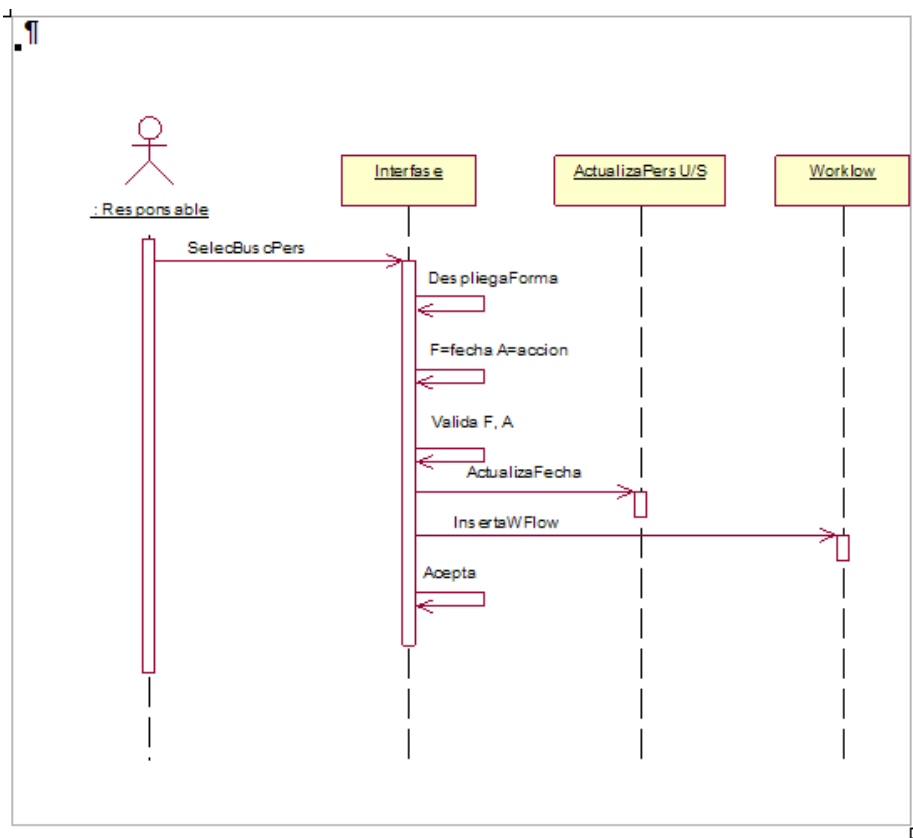


Figura 15. Diagrama de Secuencia. Work Flow.

Inicialmente se analizaron los diagramas de actividades. En muchos aspectos, estos diagramas son el equivalente orientado a objeto de los diagramas de flujo y los DFD del desarrollo estructurado. Su uso es principalmente la exploración y representación de la lógica comprendida en operaciones complejas, reglas de negocio, casos de uso o procesos software. (Paderni 2009)

Una vez estudiado esto, se pasó a realizar el diseño de dichos diagrama de actividades, pero el resultado fue un diagrama por cada caso y calles por los diferentes niveles del sistema de salud.

Estos diagramas, resultan bastante complicados para su estudio actual y posterior, también con el surgimiento de los cambios, su actualización. Es posible representar las dependencias de las actividades como en la Figura 16. Pero sucede que dos actividades están juntas y no se pueden mostrar cuando involucran al mismo trabajador. Por esta razón se paso a investigar e uso de los diagramas de estado, en lo que no existía experiencia anterior en el proyecto.

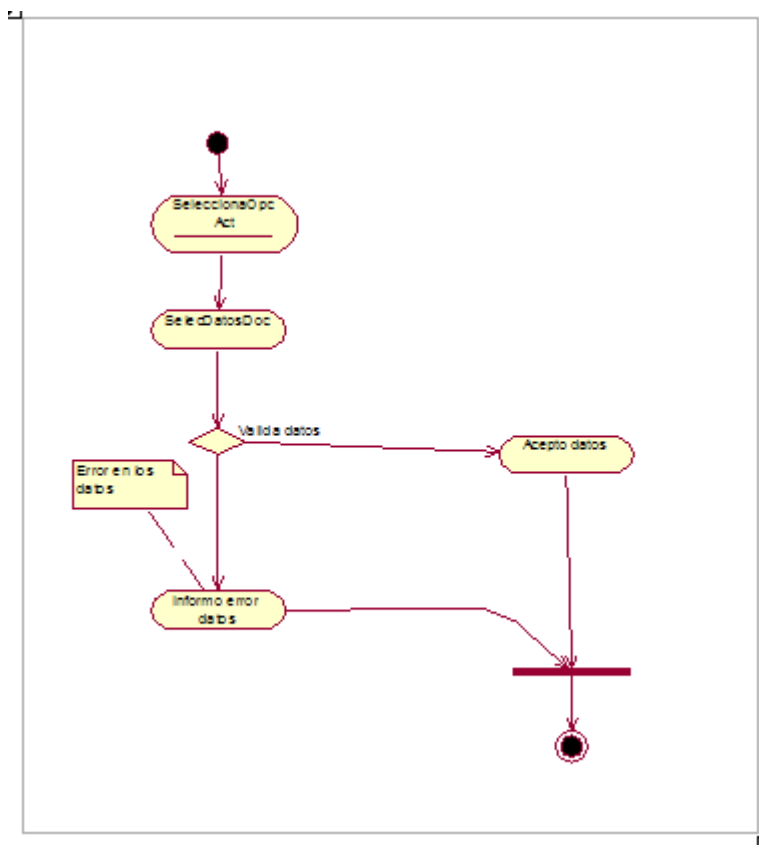


Figura 16. Diagrama de Actividades de Docencia

El propósito de los diagramas de estados es documentar las diferentes modalidades (los estados) por las que una clase puede pasar y los eventos que provocan estos cambios de estado. A diferencia de los diagramas de actividades o de secuencia que muestran las transiciones e interacciones entre clases, habitualmente el diagrama de estados muestra las transiciones dentro de una misma clase. Normalmente lo usaremos en combinación con los casos de uso, para tener acotados los casos que provocarán cambios de estado en un objeto. No todas las clases van a necesitar un diagrama de este tipo, y normalmente van a usarse como complemento de los diagramas.

En cuanto a la notación, comparten muchos elementos con otros diagramas que representan el comportamiento del modelo, como los diagramas de actividad y colaboración ya mencionados:

- **Estado:** representa el estado de un objeto en un instante de tiempo.
Tendremos tantos símbolos de estado en el diagrama como estados diferentes para cada objeto haya que modelar. Su apariencia es similar a la representación de una clase, pero con las esquinas redondeadas.
- **Estados inicial y final:** son pseudoestados que mostrarán el punto de inicio y final del flujo de actividad. Su condición de pseudoestado viene dada por el hecho de que no tiene variables ni acciones definidas.
- **Transiciones:** una flecha indicará la transición entre estados. En ella describiremos el evento que ha disparado la transición, y la acción que provoca el cambio. Existen transiciones en las que no existe un evento que las provoque (por ejemplo, ha finalizado una de actividades y de los de colaboración).

Finalmente estos fueron los diagramas utilizados. Y un solo diagrama de actividades para analizar el paso por los diferentes niveles. Figura 17 y el Diagrama de Estado Figura 18.

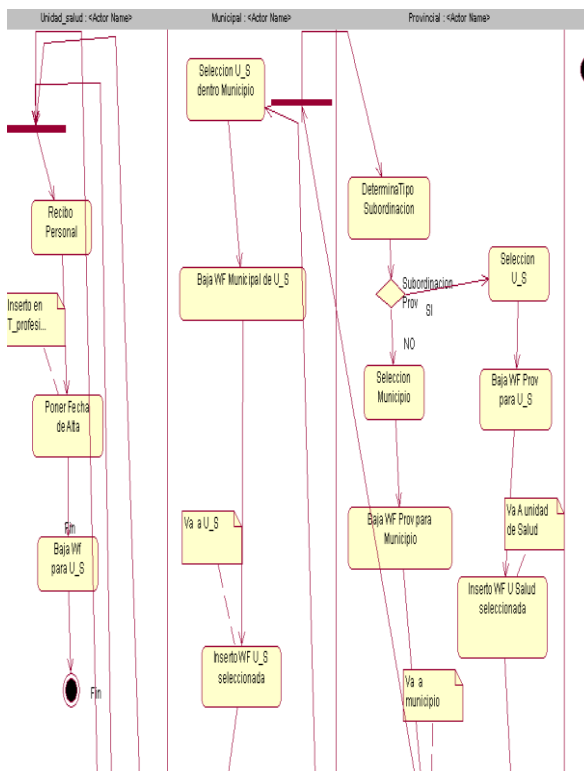


Figura 17. Diagrama de Actividades de Acción

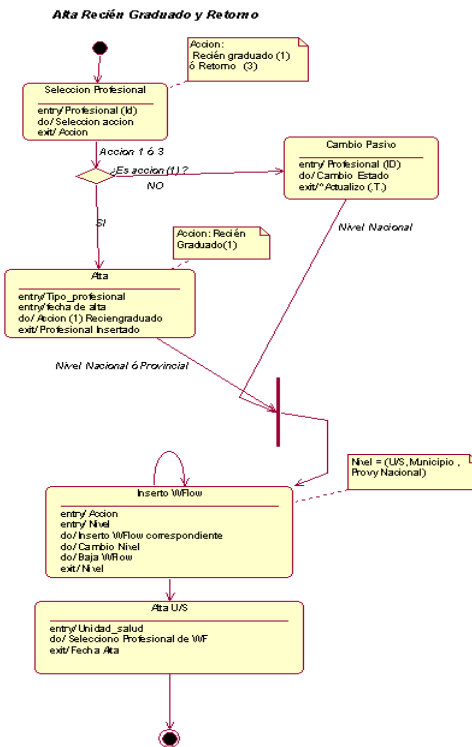


Figura 18 Diagrama de Estado Alta Recién Graduado y Retorno.

Veamos los Diagramas de RC. Diagrama de Análisis, Figura 19 y Diagrama de Paquetes, Figura 20. .

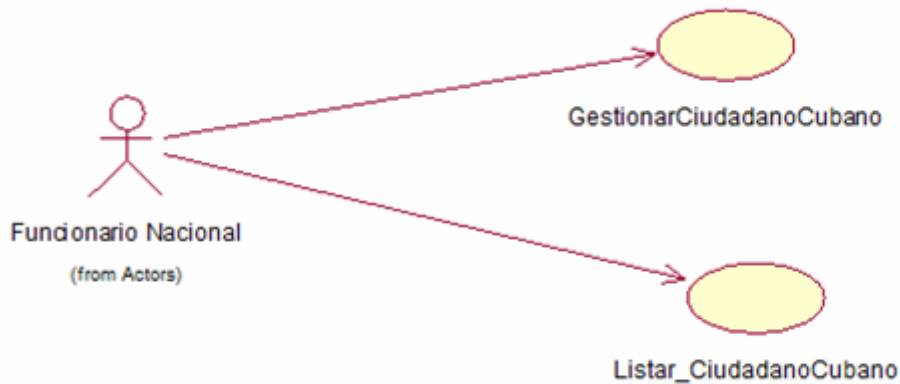


Figura 19. Diagrama de Análisis. Caso de Uso: Sistema RC



Figura 20. Diagrama de Paquetes Registro del Ciudadano.

En los inicios, al pensar lo que sería este Registro, se omitieron aspectos importantes como: la diferencia que existe entre: los datos del carné de identidad de los ciudadanos cubanos militares y los ciudadanos cubanos comunes, además que, existen pacientes extranjeros en Cuba recibiendo los beneficios de la salud cubana, al igual que personal de la salud extranjero residente en el país brindando sus servicios; la información referente de estas personas: cubanos militares y extranjeros, no estaba recogida y ni gestionada.(García Arcacha O. 2008)

Por eso en el año 2008 se realiza una nueva versión de este Registro del Ciudadano, que constituyó un mantenimiento evolutivo y correctivo, actualmente se encuentra desplegado en Infomed.

Tanto si la migración de datos es actualmente una necesidad frecuente en el funcionamiento de un departamento de TI como si no lo es, lo más probable es que sea una tarea que tendrá que realizarse con creciente frecuencia en el futuro.

Si se desarrolla hoy una estrategia de migración de datos, podrá asegurarse de que las decisiones de compra de mañana cumplan las necesidades empresariales tanto presentes como futuras, y conseguirá el máximo retorno de su inversión.(Domínguez L. and 2011)

2.6 Migración de las Bases de Datos.

En algunos casos de nada servirá migrar sistemas si no se pueden reutilizar parte o la totalidad de los datos antiguos, en otros casos esto no será de mayor importancia para empezar pero deberá sin duda planificar una migración incremental de la data histórica. De otra forma comparaciones a nivel de informes, cálculos en base a proyección de varios años de data, u otros temas relacionados con la data antigua no serán viables.(Urrutia 2006).

Ya en la etapa de transición se hizo un estudio para la migración de la Base de Datos (BD) en Access del sistema REPUS y SAPROF, con el que se trabaja en la Dirección de Recursos Humanos. Se analizaron que campos de las Bases de Datos del RIS podrían actualizarse con esta información. También fueron definidos los codificadores a utilizar, para la gestión de los profesionales de la salud (Autores. 2003)

También se detectó que la codificación de las Unidades de Salud en ambos sistemas no coincidía por lo que se pidió al MINSAP que realizara la remodificación de estas con el código nuevo (es decir el ya introducido en el RIS). También la información del personal activo no estaba bien actualizada, y existía duplicidad de esta.

Toda la información relativa a los profesionales médicos que aparecieran como Activos en el Repus, fue recogida, en forma manual a través de las planillas en cada Unidad de Salud (Censo, el cual fue realizado tomando como base el expediente laboral del encuestado).

Con este análisis se llegó a la conclusión de migrar los datos de los profesionales tipo médico (Médicos, Estomatólogos, Lic. en Enfermería y Tecnólogos de la Salud) que son *Pasivos*, el personal *Activo* se introdujo a través de las planillas recogidas en cada Unidad de Salud, por el Censo de Técnicos y Profesionales de la Salud, los recién graduados son captados a los diferentes niveles, producto a que la aplicación esta diseñada para ser obtenida la información hasta la unidad de salud donde sea ubicado finalmente.

El personal controlado en el Censo (el cual fue realizado tomando como base el expediente laboral del encuestado) fue introducido por los estudiantes de la UCI en un proceso simultáneo. Este proceso abarcó a todas las provincias y gran parte de las unidades de salud del país.

Desde su despliegue se ha asimilado los cambios en las necesidades de información, lo cual se ha logrado con la gestión de las solicitudes de cambio, a través de las herramientas correspondientes., lo cual ha sido factible, gracias al patrón de máxima cohesión y mínimo acoplamiento. (Derivet D. 2009)

Al final del proceso de migración se consideró que : “Se ha realizado un trabajo conjunto MINSAP – SOFTEL de mucho valor que ha permitido hacer un análisis serio de toda la información que se encuentra recogida en el sistema REPUS y una depuración de mucha información que había sido introducida en el RIS por parte de los compañeros del MINSAP. Este proceso de depuración y sincronización de los codificadores de ambos sistemas, contribuirá a que sea más exitosa la entrada de información. A su vez, se le ha dado un mantenimiento al Registro de Personal de la Salud del RIS, el cual nunca había sido probado y será explotado próximamente para introducir grandes volúmenes de información”. (Paderni 2006)

Aunque en un inicio fue seleccionado como storage system el MyISAM, con el control de la Integridad Referencial a nivel de la capa de negocios, posteriormente en el año 2006 tras distintos estudios fue seleccionado InnoDB, la cual es el tipo de tabla más importante siendo definidas todas las nuevas bases de datos de los diferentes componentes con esta.

2.7 Optimización de Consultas.

Las tablas del tipo InnoDB están estructuradas de forma distinta que MyISAM, soportan verificación para restricciones de claves foráneas. Hay que tener en cuenta que la sintaxis para FOREIGN KEY en las columnas en la tabla referenciada debe ser nombrada explícitamente. Soporta las acciones ON DELETE y ON UPDATE No es algo nuevo, desde la versión 3.23 se podía hacer uso de tablas InnoDB.

Se comenzaron a realizar estudios para optimizar las consultas a las bases de datos: (Paderni 2008)

- Uso de índices.
- Uso de tablas caches

Uso de índices.

Se realizaron estudios de los índices que son utilizados para encontrar de forma rápida los registros que tengan un determinado valor en alguna de sus columnas. Sin un índice, MySQL tiene que iniciar con el primer registro y leer a través de toda la tabla para encontrar los registros relevantes. Aún en tablas más pequeñas es más rápido leer los datos usando un índice, que haciendo una lectura secuencial.

Para ver esto usemos la sentencia Explain. Por ejemplo al realizar la siguiente consulta:

EXPLAIN

```
Select a.ID, a.NOMBRE, a. APELLIDO,
a.CARNET, b. TIPO
from Bd1.registro a
Where
a.CARNET = '62050714234'
```

En cada fila del resultado del “EXPLAIN “, explica cómo se ha utilizado los índices de cada tabla involucrada en la consulta. La columna “type” indica el tipo de consulta. En nuestro caso, “rows” indica que se ha consultado una fila de esta tabla para cada combinación de filas de las otras. Se están utilizando los índices. Ver Figura 21.

ID	NOMBRE	APELLIDO	CARNET	TIPO
16	Juan	Hernández	62050714234	1

Id	select_type	table	type	possible_keys	key	key_len	ref	rows	Extra
1	SIMPLE	Bd1	ref	carnet_index	carnet_index	14	const	1	Using where

Figura 21 Ejemplo de Consulta1

Sin embargo no es así en el siguiente caso, en esta otra consulta:

EXPLAIN

```
Select
a. ID, a. NOMBRE, a. APELLIDO,
a.CARNET, a.CUBANO
FROM
Bd1.registro a
Where
a. CUBANO = 1
```

ID	NOMBRE	APELLIDO	CARNET	CUBANO
1	Anibal	Marin	55030600264	1

Id	select_type	table	type	possible_keys	key	key_len	ref	rows	Extra
1	SIMPLE	Bd1	ALL	null	null	null	null	475	Using where

Figura 22 Ejemplo de Consulta 2

Ahora “rows” indica que el gestor ha tenido que leer 475 articulos de la tabla para comprobar las condiciones de la consulta. Figura 22

En general cuando deseamos que una consulta select ..where se ejecute más rápido, lo primero que debemos chequear es si podemos agregar un índice. Todas las referencias entre tablas diferentes deben ser hechas con índices. Usando una sentencia EXPLAIN podemos determinar cuales índices están siendo usados para resolver la consulta.

Durante el desarrollo de la aplicación, fueron surgiendo necesidades propias de los negocios de los componentes, siendo una de las más comunes las búsquedas de información entre ellos. Esto trajo consigo el surgimiento de las llamadas tablas cache, que a pesar de la redundancia de los datos que estas crean, garantizan una mayor eficiencia y agilidad en dicho proceso.

Uso de tablas caches

Las búsquedas entre los distintos componentes, por ejemplo saber todos los médicos que pertenecen a un municipio, esto podría resolverse con **tablas caches** que agilicen estas búsquedas. Figura 23

SELECT

Tabla_cache_p_m.idcache_prov_mun,
Tabla_cache_p_m.idprovincia,
Tabla_cache_p_m.idmunicipio

FROM

Tabla_cache_p_m



idcache_prov	idprovincia	idmunicipio
1	1	1
2	1	2
3	1	3
4	1	4
5	1	5
6	1	6
7	1	7
8	1	8
9	1	9
10	1	10
11	1	11
12	1	12
13	1	13
14	1	14
15	2	15
16	2	16
17	2	17

Figura 23 Tabla Cache.

Además como otra mejora se propuso el uso de las transacciones, las cuales permiten también una fiabilidad superior, e integración de los datos: Para una serie de consultas SQL que deben ejecutarse en conjunto, con el uso de dichas transacciones no se producirá falta de integridad de los datos.

Por ejemplo en nuestras aplicaciones, si a un medico, se le asignan sus datos (las que son entidades hijas de la tabla principal) pero el método de negocio al actualizar falla, no deben quedar desactualizados los hijos. Es como adicionar la característica de "deshacer" a las aplicaciones sobre bases de datos.

Las tablas utilizando transacciones, son mucho más seguras y fáciles de recuperar si se produce algún fallo en el servidor, ya que las consultas se ejecutan o no en su totalidad.

Un ejemplo típico de esto es una actualización del estado de un medico si cambia su estado, debe actualizarse su ubicación física.

```
UPDATE `t_medico`  
SET estado = 'P' WHERE id_medico = 30;  
UPDATE t_ubicacion  
SET baja = '2008-02-24'  
WHERE id_medico_u = 30
```

Estas dos consultas deben trabajar bien, ¿pero que sucede si ocurre algún imprevisto y "colapsa" el sistema después de que se ejecuta la primera consulta, pero la segunda aún no se ha completado? El médico quedaría pasivo, pero no se actualizaría su fecha de baja. Ambas consultas deben ser ejecutadas de manera conjunta, o en su caso, que no se ejecute ninguna de ellas. Es aquí donde las transacciones toman un papel muy importante.

Los pasos para usar transacciones en MySQL son:

- Iniciar una transacción con el uso de la sentencia BEGIN.
- Actualizar, insertar o eliminar registros en la base de datos.
- Si se quieren los cambios a la base de datos, completar la transacción con el uso de la sentencia COMMIT. Solo cuando se procesa esta sentencia los cambios hechos por las consultas serán permanentes.
- Si sucede algún problema, podemos hacer uso de la sentencia ROLLBACK

De esta forma se resuelve el problema a nivel de cada Base de datos, y también con la integridad referencial a nivel de las tablas que son InnoDB.

Pero que podría suceder entre las diferentes relaciones que si existen virtualmente entre las Bases de datos, ó la mal llamada Integridad entre los Módulos ¿Podrían estas aplicaciones Web resolver estos problemas? .

Por Ejemplo a nivel Nacional se manipula el Registro de Unidades de Salud, pero los médicos en el componente de personal de salud están asignados a una de esas Unidades de Salud.

Que sucedería si decidiera eliminar una Unidad de Salud, esta es enviada a un Work Flow (en una Base de Datos independiente), que permite notificar al nivel que debe eliminar , pero esta información no llega al otro componente el Registro Personal de Salud pues estos médicos deben ser ubicados en otra Unidad, antes de que esto ocurra. Ningún componente debe realizar responsabilidades que nos son suyas cumpliéndose los patrones de alta cohesión y bajo acoplamiento.

Actualmente solo esta propuesto crear un sistema de aviso para notificar cualquier cambio, ejemplo si un Medico es declarado Pasivo, todos los módulos que lo tiene asignados debían ser notificados etc.

2.8 Conclusiones del Capítulo.

En el capítulo se llego a las siguientes conclusiones:

1. Se demostró que las causas de los problemas fundamentales de la mala gestión del personal de salud estaban dadas:
 - No se gestiona dicho personal de forma única.
 - Los sistemas funcionan como islas aisladas .
 - Existe falta de integración entre las aplicaciones.
 - Se requiere reinstalación del sistema cuando ocurren fallos de las computadoras.
 - Para acceder a los sistemas se hace necesario computadoras cada vez más potentes.
2. Fueron diseñados como componentes dentro del Sistema de Información para la Salud (SiSalud).como Nomencladores de Recursos pertenecientes al Registro Informatizado de Salud (RIS) :
 - El Registro de Personal de la Salud, con el Work Flow.
 - El Registro del Ciudadano, ya que no estaba disponible para su uso un sistema que gestiona los datos generales de los ciudadanos.
3. Se logró reutilizar la parte útil de la Base de Datos (BD) en Access del sistema REPUS y SAPROF, con el que se trabaja en la Dirección de Recursos Humanos.
4. Se el tipo de tabla InnoDB, para las bases de datos de los nuevos componentes.

CAPÍTULO 3. IMPACTO EN EL SNS DE REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF).

En este capítulo se define como con el despliegue de los componentes del Registro de Personal de la Salud (RPS), el Registro del Ciudadano (RC) y el Work Flow (WF) de RPS, se produce un impacto en el SNS. De como a partir de este impacto, se manejó la Gestión de la Configuración y Cambios, sobre la necesidad del surgimiento del Grupo de Integración de Soluciones, las características de la segunda versión de RPS y sus proyecciones futuras.

3.1 Gestión de Solicitudes de Cambio.

El mantenimiento del software cuenta con más esfuerzo que cualquier otra actividad de ingeniería del software. La facilidad de mantenimiento es la facilidad con la que se puede corregir un programa si se encuentra un error, se puede adaptar si su entorno cambia, o mejorar si el cliente desea un cambio de requisitos. No hay forma de medir directamente la facilidad de mantenimiento; por consiguiente, se deben utilizar medidas indirectas. (Pressman 2004)

Con el proceso de desarrollo del resto de los componentes que integrarían SiSalud (por parte de la Facultad 6 y la Facultad 7 de la Universidad de las Ciencias Informáticas, así como por parte de otras instituciones que tributan a la salud) se presentaron dos dificultades principales:

- Que como estos nuevos registros debían surgir integrados al RIS, que era el corazón de los nomencladores de recursos y servicios, debían cumplir el patrón de máxima cohesión y mínimo acoplamiento. puede ser necesario cambios en los nomencladores
- Pero a su vez como bien esta definido en RUP el proceso de desarrollo es iterativo e incremental, y a su vez los cambios necesarios de dichos nomencladores pueden impactar en el resto de los otros componentes.

Durante el desarrollo y mantenimiento de un producto de software, los cambios son inevitables, de hecho los cambios son lo único que se mantiene constante dentro de un proyecto de desarrollo, ya sea porque el cliente necesita que se efectúen cambios, porque se cometieron errores o simplemente porque el entorno en el que se desenvuelve el producto evoluciona. (Ysalia Bautista 2007)

En la medida que se comenzó el proceso de despliegue y piloto del Proyecto RIS (Censo) y como parte integrante de este, los Registros de Personal de Salud y del Ciudadano, fue necesario organizar el proceso de cambios. Debe asegurarse que cuando dichos cambios se propongan, deben estar bien documentados por parte de los solicitantes, que puede ser tanto un cliente (funcionarios del MINSAP), como cualquier otro integrante de la de la comunidad (UCI, otra entidad, etc.) encargado de

CAPITULO 3 IMPACTO EN EL SNS DE REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF)

desarrollar algún nuevo componentes a integrar; para que en cada caso, las decisiones sean las indicadas.

Cuando se construye software de computadora, los cambios son inevitables. Además, los cambios aumentan el grado de confusión entre los ingenieros del software que están trabajando en el proyecto. La confusión surge cuando no se han analizado los cambios antes de realizarlos, no se han registrado antes de implementarlos, no se les han comunicado a aquellas personas que necesitan saberlo o no se han controlado de manera que mejoren la calidad y reduzcan los errores. (Ysalia Bautista 2007)

Este proceso es importante ya que si no controlamos el cambio, él nos controlará a nosotros y esto nunca es bueno. Es muy fácil para un flujo de cambio incontrolado llevar al caos a un proyecto de software correcto. (Ysalia Bautista 2007)

La Gestión de Configuración y Cambios del Software (GCS) es una actividad de autoprotección que se aplica durante el proceso del software. Como el cambio se puede producir en cualquier momento, las actividades de GCS sirven para:

1. Identificar el cambio.
2. Controlar el cambio.
3. Garantizar que el cambio se implementa adecuadamente.
4. Informar del cambio a todos aquellos que puedan estar interesados. (Pressman 2004)

En la medida que el sistema comenzó la fase de prueba piloto en el municipio Cerro, de Ciudad de la Habana y para la provincia de Pinar del Río con sus 14 municipios, empezaron a generarse cambios que podían ser correctivos ó evolutivos.

Por esto se hizo necesario realizar un estudio, de la situación que se presentaba, lo que fue apoyado por el Grupo de Mejora de la Empresa. Una vez que se recibe la solicitud, se realiza un análisis de impacto, para determinar qué modificaciones se requerirían y si debe ser aprobada. Finalmente se crea el Comité de Control de Cambio (CCC), una autoridad establecida evaluará todos los aspectos del cambio propuesto y aprobará, modificará, rechazará o pospondrá dicho cambio. El uso de herramientas puede ayudar a que el proceso de solicitud de cambios sea más eficiente.

En la empresa el CCC está formado por un grupo de especialistas que pueden tomar decisiones sobre la conducta a seguir ante una solicitud de cambio recibida, incluye como miembros a desarrolladores, serviciadores, al cliente y a cualquier otro experto que posea los conocimientos necesarios sobre el tema a abordar.

Con el objetivo de contar con un proceso de cambio documentado y estandarizado se definieron las plantillas necesarias en el proceso y que permitirían: asegurar de forma consistente que los interesados sean informados del estado del producto, los cambios

CAPITULO 3 IMPACTO EN EL SNS DE REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF)

realizados y el calendario de dichos cambios, además de un mejor control de las solicitudes de cambio. Algunas de las plantillas son las siguientes: (Martínez Caballero D. 2009)

1. Plantilla de Solicitud de Cambio.
2. Plantilla de Orden de Trabajo.
3. Plantilla de Acta de Liberación de las Solicitudes de Cambio implementadas.

Desde su despliegue se ha asimilado los cambios en las necesidades de información, lo cual se ha logrado con la gestión de las solicitudes de cambio, a través de las herramientas correspondientes

Desde su despliegue se ha asimilado los cambios en las necesidades de información, lo cual se ha logrado con la gestión de las solicitudes de cambio, a través de las herramientas correspondientes

Este proceso puede ser complicado porque el RIS se hospeda en INFOMED y puede ser accedido desde cualquier lugar de Cuba, por los usuarios de todas las Unidades de Salud, Provincia, Municipio ó Nación del SNS según los permisos otorgados, lo que puede corroborar la importancia de implementar este proceso. Definir una estrategia del proceso de GCS para el proyecto permite controlar y evaluar los cambios ocurridos, las versiones, mantener la integridad del producto, planificar auditorias a la configuración del proyecto y comunicar a los integrantes del proyecto los cambios ocurridos.(Cabrera Hernández 2009)

Pero todo este análisis de las Solicitudes de Cambio, no siempre han seguido por el camino correcto. Por ejemplo, una de estas solicitudes:

La Dirección de Recursos Humanos del MINSAP, solicita que el sistema de RPS comience a gestionar las misiones de colaboración que lleva el personal, requisitos que anteriormente no se habían pedido. No cuenta con un seguimiento de las misiones que tiene el profesional y se quiere tener recogida esta información. Esto trae como consecuencia afectaciones en la Capa de Presentación, Negocio y Datos. Esta información se hace necesaria para dar respuesta a las misiones de colaboración y ubicación del dicho personal. (Softel 2007)

Inicialmente al recibirse la solicitud, se analiza en el Comité de Control de Cambios (CCC) y una vez aprobada se genera la Orden de Trabajo correspondiente. Esta orden se comienza a desarrollar por el grupo de mantenimiento del RIS, perteneciente a la Factoría de Software de la Empresa. Este grupo fue creado para dar respuesta a dichas las solicitudes.

No obstante en un encuentro posterior, se conoció que el Registro de Gestión de Información de los Colaboradores de la Salud (en fase de desarrollo por la UCI), que

CAPITULO 3 IMPACTO EN EL SNS DE REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF)

tiene como finalidad la recolección, flujo, procesamiento, análisis y emisión de información estadística sobre los recursos humanos (RRHH) que se encuentran en colaborando en misiones médicas, con el fin de ofrecer información de calidad para mejorar la toma de decisiones sobre estos. Entonces si se hacia como se había determinado inicialmente, RPS se estaría encargado de funcionalidades que no le pertenecían y que le eran afines a otro registro. Además traería una duplicidad de información. Debido a lo que fue necesario detener el desarrollo de la Orden de Trabajo, con las siguientes consecuencias:

1. Demora en la solicitud ya que desde el registro de RPS no se podía obtener la información por no estar disponible ese servicio en el Registro de Colaboración, por falta de integración dentro de SiSalud.
2. Se empleó tiempo innecesario en el análisis y programación de la solicitud.

Por e sto la comunicación para el consumo de cada servicio necesitado por los diferentes equipos de desarrollo, es la armazón fundamental sobre el que se sustenta la aplicación de SiSalud.

3.2 Problemas con la Integración.

Inicialmente se creo un grupo de arquitectura en cada entidad, además del Grupo de Arquitectura MINSAP-MIC, formado por los líderes de los grupos de arquitectura de cada entidad y los miembros de la Dirección Nacional de Informática del MINSAP (DI). En el mismo se analiza cada proyecto y sus resultados, realizándose el estudio de la posible integración entre los componentes que surgen y los que existen para reutilizar. Este proceso se realizaba de forma manual por cada arquitecto responsable del grupo de arquitectura de cada entidad.(Paderni M. C. 2009)

Es decir, tenía que obligatoriamente existir una comunicación personal de cada arquitecto responsable de cada entidad para consumir un servicio desarrollado. Esto trae consigo pérdidas de tiempo y dificultades en la realización de aplicaciones que necesiten de una información específica, ya que todo está regido por la planificación de un encuentro donde se analicen las posibles integraciones y necesidades entre grupos de trabajo. (Dieppa 2009)

CAPITULO 3 IMPACTO EN EL SNS DE REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF)

Teniendo en cuenta la situación planteada, se comenzó en la empresa SOFTEL la elaboración de un sistema informático que permite automatizar el proceso de gestión de los Servicios Web que conforme el sistema integrado del MINSAP. Figura 24



Figura 24. Pantalla Inicial del Sitio Arquitectura MINSAP-MIC.

Es imprescindible contar con Registros Básicos y Codificadores para gestionar información estándar a todos los componentes de SiSalud, existentes o en proyecto, para dar continuidad a la política de informatización del MINSAP, (Autores 2006.) pero todavía no se garantiza la integración de todas las aplicaciones que conforman la solución para SiSalud.

Por lo que a nivel de los ministros del MIC y del MINSAP se tomó la decisión de dar la tarea a la Empresa Softel, perteneciente al Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC) de ser el gestor técnico y tecnológico de la integración de soluciones informáticas para el Ministerio de Salud Pública (MINSAP). Dicha Empresa se encarga de gestionar las tecnologías de la información y el conocimiento en función de obtener soluciones informáticas que eleven la eficiencia y eficacia del sistema de salud y ella misma es una desarrolladora de productos, soluciones tecnológicas y servicios

3.2.1 Creación del Grupo de Gestión de Integración de Soluciones (GIS).

Los proyectos que se definan permitirán alcanzar por etapas y con un desarrollo homogéneo y coherente la informatización del sector, al contar con la integración de los datos generados en los distintos niveles de salud donde puede ser atendido un paciente, optimizando de esta manera la calidad asistencial ofrecida a la sociedad, facilitando las funciones de los trabajadores de la salud, y colaborando con la actividad administrativa, asistencial, docente y de investigación. Hay que destacar que estos proyectos serán concebidos y desarrollados de forma integrada, y es esto precisamente lo que permite hablar de informatización de la Salud Pública y no de proyectos aislados. (Dirección de Informática 2009)

La Empresa Softel para dar respuesta a tan apremiante tarea, creó el Grupo de Gestión de Integración de Soluciones (GIS) el cual tiene la misión de brindar soporte

CAPITULO 3 IMPACTO EN EL SNS DE REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF)

tecnológico para garantizar la integración de las aplicaciones que conforman una solución informática.

Este grupo coordina centralmente la integración de las aplicaciones para lograr que se pueda reutilizar el código, que se obtengan componentes altamente integrados y evitar que se realicen acciones innecesarias que se salgan del alcance de cada negocio y que provoquen retrasos inútiles a los proyectos y mantener un registro actualizado de los componentes ya liberados.

Los objetivos del grupo GIS se pueden resumir de la siguiente forma:

1. Garantizar que los nuevos desarrollos y mantenimientos cumplan con las estrategias definidas para lograr la integración de las aplicaciones en el Marco Regulatorio de la DNI_ MINSAP.
2. Validar la Especificación del desarrollo de los desarrolladores.
3. Validar el cumplimiento de la arquitectura definida en las aplicaciones que conforman una solución informática.
4. Validar en un ambiente de pruebas, la integración de las aplicaciones que conforman una solución informática.
5. Validar y gestionar los cambios que ocurren en los componentes ya implementados.
6. Llevar el control de los productos y mantenimientos que no cumplan con las estrategias definidas para la integración de las aplicaciones que conforman una solución informática.

Este proceso debe garantizar que todas las soluciones informáticas estén integradas y no formadas por proyectos aislados. Además deben tener un alto nivel de cohesión y bajo acoplamiento que permita interactuar entre ellas y reutilizar la información gestionada por cada una de manera eficiente. Así como cumplir las políticas y estrategias de desarrollo definidas por el MIC en cuanto a Seguridad, Soberanía Tecnológica y Software Libre.

Para lograrlo se ha modelado un proceso inicial que asegure, que tanto los nuevos desarrollos como los mantenimientos correctivos o evolutivos, ejecutados por terceros a Softel o internos, cumplan durante su ciclo de desarrollo con lo regulado por el MINSAP para los desarrollos informáticos en cuanto a arquitectura empleada, estándares de ingeniería de software, estándares de programación, de diseño, de colores, etc.; así como documentación requerida, frameworks de desarrollo, etc. Este proceso debe asegurar a través de sus actividades que solo se permita aceptar que se usen e integren aplicaciones que cumplan lo estipulado en un marco regulatorio. (Paderni M. C. 2009)

Se logró definir y realizar para el primer semestre del año 2009, un piloto para la prueba del Modelo, donde se seleccionó un grupo conformados por 4 desarrollos

CAPITULO 3 IMPACTO EN EL SNS DE REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF)

realizados por terceros, estos sistemas fueron seleccionados por sus dificultades en el proceso de integración, y así poder establecer el Proceso de Mejora.

Para la implementación de los nuevos módulos (incluye mantenimientos evolutivos que impacten en la arquitectura), fue validada la documentación del desarrollador en cuanto a lo que concierne a la integración de las aplicaciones del Sistema de Información para la Salud cumpliendo el Marco Regulatorio, se evalúa esta integración, teniendo en cuenta el código y realizando las pruebas correspondientes, para así proponer el despliegue a Infomed. En el Anexo 5 se muestra este proceso.

También el uso de otras plataformas, con una arquitectura no precisamente en tres capas, pueden ser aprobados por el MINSAP, bajo cambios en este Marco Regulatorio: *“Para el uso de una nueva plataforma, tecnología, versión de sistemas operativos, de sistemas de gestión de bases de datos, etc. diferentes a los ya disponibles en los servidores centrales de Infomed; el GIS finalmente solo aceptará lo que esté aprobado en este Marco Regulatorio por el MINSAP. Cualquier cambio referido a lo antes mencionado implica para su aceptación por GIS, un cambio de dicho Marco Regulatorio por parte del MINSAP”*. (Dirección de Informática 2009).

A solicitud de la Dirección de Recursos Humanos del MINSAP, posterior al despliegue y utilización de la primera versión de RPS, se identificaron nuevos requisitos. RPS fue sujeto a un mantenimiento evolutivo para obtener una segunda versión, para empezar a gestionar los técnicos de nivel medio de tipo médico, como son los que atienden Imaginología, Laboratorio Clínico, Optometría, etc.

3.3 Proyección Futura.

3.3.1 Segunda Versión de RPS.

Como la alta dirección del MINSAP ha visto las ventajas de RPS:

1. La información se introduce en un solo lugar que es donde radica el personal de salud.
2. Es posible acceder desde cualquier unidad de salud y en todo momento, basta con tener conectividad a Infomed y un navegador listo.
3. Ante fallos de las computadoras no se requiere reinstalación del sistema.
4. No existe redundancia, ni inconsistencia de la información.

Producto de esto hoy se han planteado nuevos requisitos:

- Incluir en RPS el personal técnico de nivel medio que no es vinculado directamente a la salud, (como son los programadores, personal de contabilidad etc.), que laboran en las diferentes instancias del SNS. Así como el personal no técnico como chóferes, personal administrativo, para facilitar su uso por parte del resto de las aplicaciones. Y permitiendo un control de todo el personal del

CAPITULO 3 IMPACTO EN EL SNS DE REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF)

sector por lo sensible de su trabajo, y las posibilidades de uso, en la colaboración médica.

- Necesidad de relacionar los estados laborales del personal de salud con su ubicación.
- Introducción del historial de dichos estados laborales y del personal de organismos.
- Creación de nuevos nomencladores para la docencia.

Los mismos generaron cambios en el diseño de las páginas y programación de nuevas funcionalidades.

En el año 2010, se despliega la nueva versión o ver.2.0 de RPS que fue implementado por el grupo de mantenimiento del RIS de la Factoría de Software de Softel, la cual genera los siguientes cambios:

- Creación de nuevas tablas y nuevas relaciones entre ellas, lo que implica un rediseño de la base de datos.
- Cambios en el diseño de las páginas y en los códigos.
- Migración de los datos actuales a las nuevas estructuras.

En el segundo semestre del año 2010, durante el despliegue de esta nueva versión de RPS, se generan cambios en las estructuras de los datos de la aplicación lo cual dispara la necesidad de creación de tablas y relaciones, implicando el rediseño de la Base de Datos, así como la migración de los datos actuales que están en Infomed a las nuevas estructuras, con el objetivo de perder lo menos posible, el significado de la información almacenada. (Gutiérrez S. 2011)

3.3.2 Cambios en las estructuras de las Tablas.

A las tablas ya existentes en RPS, se le agregaron a los datos almacenados del personal de salud nuevos atributos y tablas:

- Categoría ocupacional.
- Centro de Graduación (para los médicos debe ser una Unidad de Salud del Registro de Unidades de Salud).
- Asociación de cada Especialidad con un Nivel Técnico.
- Listado de maestrías y diplomados.
- Historial de las categorías docentes y científicas.
- Historial de ubicación, cada una relacionada con un listado de estados laborales por los que ha transcurrido el personal de salud en el centro laboral.
- Registro de “Técnicos no formados por la salud”, “Otros no Técnicos” y “Psicólogos de la Salud”.
- Nuevos nomencladores.

CAPITULO 3 IMPACTO EN EL SNS DE REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF)

Estas modificaciones implican transformaciones que abarcan desde la base de datos hasta la interfaz de la aplicación.

3.3.3 Base de Datos e Interfaz.

La creación de tablas y la modificación de las ya existentes incluyeron mantener y distribuir los datos (migración). Garantizar que toda la información existente (de un componente ya desplegado), pueda ser utilizada, evitando así empleo de tiempo en tener que introducirla nuevamente por pérdida de la información que ya estaba registrada, con la consecuente inconsistencia de la Base de Datos.

Para esto se elaboro un script que comprende:

- Crear las nuevas tablas.
- Eliminar incongruencias en la base de datos (datos erróneos, redundantes).
- Distribuir los datos según la correcta ubicación.
- Eliminar campos innecesarios y crear nuevos.
- Establecer valores por defecto para los nuevos atributos.
- Preparar juegos de datos para poblar los nuevos nomencladores.

Estas transformaciones se hicieron teniendo en cuenta que la base de datos debe cumplir con los requisitos de normalización requeridos para este tipo de sistemas de gestión de información.

Como la arquitectura es orientada a servicios, en la segunda versión de RPS los cambios en la capa de negocio fueron mínimos; los servicios más afectados fueron los de inserción y modificación, que hubo que adaptarlos al nuevo modelo de datos. El peso de las modificaciones estuvo en la capa de presentación, igualmente en las páginas correspondientes (de inserción y modificación), que quedaron prácticamente obsoletas debido a la cantidad de cambios en la estructura y el orden de los datos al insertar o modificar un personal de salud. No obstante desde el punto de vista del usuario final, se trató de mantener, en la medida de lo posible, cierta similitud con la versión anterior.(Gutiérrez S. 2011). Por ejemplo en el caso de la inserción, el formulario del personal de salud no se despliega hasta que no se seleccione un tipo de personal, ya que cada uno difiere en los datos que se recogen.

CAPITULO 3 IMPACTO EN EL SNS DE REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF)

También ocurre igual en casos de nuevas funcionalidades: La salva de historiales. Ver Figura 25.

Historial	U.S./Organismo	Estados Laborales
<input type="checkbox"/>	MINSAP	Estado Laboral...
<input type="checkbox"/>	Centro Maragoto	Estado Laboral...
<input type="checkbox"/>	13 de Marzo	

Historial	Fecha Inicio
<input type="checkbox"/>	Alta Unidad * 2010-07-14 *

(*) Los campos señalados son de

Figura 25 Nueva funcionalidad que ejemplifica la salva de historiales.

El Registro Informatizado de la Salud “RIS”, solución propuesta por el MINSAP para la Informatización de la Salud Pública., más que un software, es una plataforma de aplicaciones, abierta, con una interfaz de programación que permite incorporar nuevos módulos que sean compatibles con PLASER. Es una plataforma en constante desarrollo, que crece en la medida en que se implementan nuevos módulos.

El Registro del Personal de Salud, considerado como un nomenclador de recursos del RIS, sufre cambios significativos que propician la inclusión de nuevos requisitos para la configuración de los nomencladores y cambios de la interfaz para el usuario final. Posibilitando extender sus funcionalidades a personal técnico y administrativo dentro del SNS. Es posible que dadas la características actuales y por ser configurable a partir de los nomencladores pudiera proponerse su uso a otros sectores de la sociedad cubana fuera del de la salud. Además se incluye un cambio en su nombre como “Registro de Trabajadores de la Salud”. Está culminada y en proceso de pruebas una nueva versión del Work Flow, para este sistema, la cual en el futuro requerirá de mejoras en la obtención de resultados para aplicación de esta tecnología.

El Registro de Ciudadanos versión 2.0, no solo gestionara los datos generales del personal de salud, y los pacientes, si no también a los colaboradores que irán a cumplir misiones del MINSAP, como chóferes, informáticos etc., pero que pertenecen a otros organismos del estado, pudiendo que pertenecen a estos, también almacenará a los beneficiarios de este personal. Todo esto es posible por que se gestionará a través de sus actuales servicio que serán consumidos por el Registro de Colaboración Médica, desarrollado por la UCI, ya actualmente en proceso de verificación y aprobación por parte del grupo GIS perteneciente a Softel

De esta forma se cumple lo que se define la Interoperabilidad entre los Registros de Personal de Salud (RPS), el Registro del Ciudadano (RC) y el Registro de Colaboración Médica (RCM), que se va a desplegar en INFOMED, para su prueba piloto. (Autores. 2009.)

CAPITULO 3 IMPACTO EN EL SNS DE REGISTRO DE PERSONAL DE LA SALUD (RPS), REGISTRO DEL CIUDADANO (RC) Y WORK FLOW (WF)

Además podría usarse este Registro del Ciudadano para la creación de una Base de Datos que gestionaría estos dichos datos para logra la informatización de la sociedad, en los Bufetes Colectivos, el Registro Civil, en las Oficinas de Atención al Consumidor y en otras oficinas nacionales para los trámites de la población.

3.4 Conclusiones del Capítulo.

Como conclusiones en el capítulo:

1. Se logró organizar mejor el proceso de solicitud de cambios para controlar el impacto de estos en todos los componentes y facilitar la interoperabilidad de ellos. Y los servicios estarían en constante cambio correctivo y evolutivo., para que estos tuviera un mejor y más rápido acceso por el resto de la comunidad
2. Se crea el Comité de Control de Cambio el cual realizaría una evaluación técnica (análisis de impacto) para determinar qué modificaciones se requerirían y si la solicitud de cambio debe ser aprobada, así como las plantillas que permitirían un mejor control de dichas solicitudes.
3. Se creó el Grupo de Integración de Soluciones Informáticas (GIS) por la empresa Softel que brinda soporte tecnológico y se diseñó la Modelación de un proceso para la Especificación y Verificación de la Gestión de la Integración, para garantizar la integración de las aplicaciones y la sostenibilidad de la información.
4. Se concluyó la versión 2.0 de ambos registros, el Registro del Personal de Salud, que incluye nuevos requisitos extendiendo sus funcionalidades al personal técnico y administrativo y la del Registro de Ciudadanos, que no solo gestionará los datos generales del personal de salud y los pacientes si no también de los colaboradores médicos.

CONCLUSIONES.

El objetivo de la investigación fue alcanzado al dar cumplimiento a las tareas de investigación planteadas, por lo que se arriba a las siguientes conclusiones:

1. Se realizó un estudio de las aplicaciones de la salud, que existían como islas de información aisladas, y que necesitaban para su funcionamiento gestionar los datos de los profesionales médicos o no pertenecientes al sector, y de los datos generales de los ciudadanos. Dicho estudio concluyó con la confirmación de que la falta de integración era la causa de la no integridad de la información, así como duplicidad e inconsistencia de esta.
2. Se comprobó que la arquitectura basada en servicios, permite la interoperabilidad entre aplicaciones de software independientemente de sus características o de las plataformas sobre las que se instalen.
3. Se evaluaron las aplicaciones que gestionaban estos profesionales; el Sistema Automatizado de Profesionales (SAPROF) y el Registro de Profesionales de la Salud (REPUS), determinándose que dichos sistemas no cumplían con los requisitos y además no era posible la obtención de la información en tiempo real.
4. Se comprobó la no existencia de una Base de Datos pública, para la gestión de los datos generales de los ciudadanos, datos que son de uso común para todas las aplicaciones. Por esto fue necesario la creación de un componente que ofreciera estos datos como servicios en el Sistema de Información, dicho componente sería la base en un futuro para el desarrollo de la informatización de la sociedad.
5. Se hizo la gestión de Requisitos, el Análisis y Diseño de los componentes Registro Personal de la Salud (RPS), para la gestión de los profesionales, el Work Flow (como una opción del anterior), para las bajas, traslado y recién graduados, y el Registro del Ciudadano (RC), para mantener un ciudadano de salud. Se garantiza que esta información esté centralizada e interconectada con el resto de los componentes que pertenecen al RIS, como parte de los nomencladores del sistema de información para la salud (SiSalud), y que tengan disponible los servicios al resto de las aplicaciones.
6. Se investigó el análisis y diseño del Work Flow utilizándose para la modelación los diagramas de estado, en lo que no existía experiencia anterior en el proyecto.
7. Como impacto de los resultados obtenidos actualmente ambos registros se encuentran desplegados en los servidores de Infomed, en su segunda versión, estando sus servicios disponibles para el uso por el resto de los módulos de SiSalud. RPS funciona con una Base de Datos actualizada en tiempo real desde las Direcciones Municipales y Provinciales de Salud, y en el caso de las Unidades de Salud en un 50 % de estas. Y se han creado las estructuras para que los nuevos registros desarrollados puedan exponer los servicios y a su vez consumir los de los RIS por el resto de las aplicaciones que conforman SiSalud.

RECOMENDACIONES

Para mantener la continuidad del Registro de Personal de la Salud y del Registro de Ciudadano se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Se propone continuar con el despliegue y liberación planificando en el segundo semestre del 2011 de la nueva versión del Work Flow, que tendrá una interfaz más flexible y amigable. Así como tener en cuenta para las próximas versiones el procesamiento de imágenes, la administración de documentos y los avisos de Correo Electrónico.
2. Contactar a través del MIC con las diferentes instituciones del país, encargadas de desarrollar la informatización de la sociedad, para ver las posibilidades de aplicar las experiencias del ciudadano de salud y de la gestión del personal para los Recursos Humanos en otros sectores ajenos al de salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Archivos, P. P. d. (2011). "Computer Program."
- Autores, C. d. (2006.). Documento sobre la Arquitectura de Software para los Componentes a emplear por el Sistema de Información para la Salud. . La Habana,, Softel.
- Autores., C. (2003). Especificación Preliminar de Requisitos Rev. 00, SOFTEL.
- Autores., C. (2009.). Informe sobre la Interoperabilidad entre RPS y Registro de Colaboración. Rev. 00,, SOFTEL
- Cabrera Hernández, M. (2009). Gestión de la Integración del Proyecto Registro Informatizado de Salud UCI. **Maestría**.
- Cabrera Hernández M. and A.S.R. Delgado Ramos A., A. S. A. B. A., Hernández A., Rodríguez A. (2009). Plataforma para la administración, procesamiento y transmisión de la información en el Sistema de Salud: SISALUD "VII Congreso Internacional de Informática en la Salud"/ INFORMATICA. .
- Coleman D. **Groupware Collaborative Strategies for Corporate and Intranets**. Editorial Prentice Hall, 1997.ISBN: 0-13-727728-8
- Delgado A., C. M., Rodríguez A. (2009). Estrategia de Informatización del Sistema Nacional de Salud, "VII Congreso Internacional de Informática en la Salud". Informática 2009.
- Delgado Ramos, A. (2003). "Informatización Sistema Nacional de Salud."
- Delgado Ramos, A., & Vidal Ledo, M. (2006) "Revista Cubana Salud Pública. Recuperado el 2007 de noviembre de 9 " **Volume**, DOI:
- Delgado Ramos, D. A., Cabrera Mirna, I. M., & Juncal, D. V. . (2005). Registro Informatizado de Salud (RIS). La Habana.
- Derivet D., P. M. d. C., Cabrera M., Palmero N., Rodríguez I., de Diego L. (2009). "Aplicación Informática para el control de los Recursos Humanos en el Sistema Nacional de Salud". "VII Congreso Internacional de Informática en la Salud".
- Díaz, M. M. (2006). "Capacitación en el área de la Informática en Salud. ." from http://www.cecam.sld.cu/pages/rcim/revista_10/articulos_hm/capacitacion.htm
- Dieppa, D. S., A.; Barrera, O.; Alfonso, A. (2009). "Gestión de la Arquitectura del Proyecto de Informatización de la Salud". "VII Congreso Internacional de Informática en la Salud". /Informática 2009
- Dirección de Informática, M. (2009). Marco Regulatorio, GIS-07.01.
- Domínguez L., P. M., Barrera O., Derivet D. and (2011). "Migración Integrada de Datos para el Sistema Nacional de Salud.." VIII Congreso Internacional de Informática en la Salud. Informática 2011
- ESAC. (2009). Diagrama_de_pareto.pdf/ Módulo V. Diplomado de Calidad.
- Fiables, C. S.-S. (2011). "GTT – Gestión del Tiempo de Trabajo CDC Software - Soluciones fiables." GTT – Gestión del Tiempo de Trabajo CDC Software - Soluciones Fiables, from http://www.cdcsoftware.es/soluciones/Vertical_sanidad.htm.
- García Arcacha O., M. B. R. (2008). Tesis de Grado. Registro de Ciudadanos 2.0 del Sistema de Información para la Salud. Facultad 7. . Ciudad de la Habana, UCI

- Gutiérrez S., D. A., García J, Infante E. (2011). "REGISTRO DE TRABAJADORES DE LA SALUD."
- Hernández González Dra. Anaisa, A. A. M. S. M. "Asignatura Optativa: Ingeniería de Software .Requisitos ".
- Jacobson, I. B., G.; Rumbaugh, J. (2000). "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software".
- Juana, J.-S. (2006) "Recursos humanos para la salud, tema central en el informe de la OMS 2006 " **Volume**, DOI:
- Letelier, P. Introducción a Rational Unified Process (RUP)
Departamento Sistemas Informáticos y Computación (DSIC)
Universidad Politécnica de Valencia (UPV) - España.
- Martínez Caballero D., C. D. R., Paderni M., Febles Estrada A. (2009). Mejora De Proceso. Gestión de Solicitudes de Cambio. "IX Taller de Calidad en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones "/Informática 2009
- Mas Jordi, M. J. D., Gibert Ginestà Marc, Peña González Álvaro | (2010). Ingeniería de Software en entornos de SL. . Catalunya.
, © Material realizado por Eureka Media, SL / Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya.
- OMS. (2008) "La Atención Primaria de Salud, más necesaria que nunca. Informe sobre la salud en el mundo." **Volume**, DOI:
- Paderni M. C., B. O. (2009). Modelado del Proceso de Especificación y Verificación para la Gestión de la Integración del Proyecto de Salud", Diplomado Gestión de la Calidad, ESAC.
- Paderni, M. C. (2006). Resumen del Proceso de Migración de la información del sistema REPUS al Registro de Personal de la Salud del RIS., Softel.
- Paderni, M. C. (2008). "Bases de Datos Distribuidas para Aplicaciones Médicas en el Sistema Nacional de Salud", Softel
- Paderni, M. C. (2009). "Experiencias en las Aplicaciones Médicas en el Sistema Nacional de Salud", Softel.
- Paderni, M. C. G. C. D. D. R. I. D. D. L. B. O. H. A. (2009). "Nomencladores Nacionales de Recursos y Servicios para la Informatización de la atención médica en el Sistema Nacional De Salud". "VII Congreso Internacional de Informática en la Salud"/Informática 2009".
- Pressman (2004). "Ingeniería de Software: Un enfoque práctico". Q. E. E. E. XXXIII.
- Ramírez Márquez, D. A. C.-F. S. D. P. y. M., Dr. Guillermo. : ENSAP, (2003). El Sistema Nacional de Salud de Cuba. . La Habana.
- Secretaría de Salud del Gobierno Federal, M., D.F (2006). Informe de avances sobre la Resolución WHA54.12, . .
- SOFTEL, C. A. (2007). Arquitectura, normas y tecnologías para el desarrollo de aplicaciones informáticas para la Salud Pública en Cuba. DGA-01.00.
- Softel, F. d. S. (2007). Orden de Trabajo: OT DTA RPS 0023 /Modulo: RPS/ Solicitud de Cambio: Ris_D00000052
- Urra, G. P. (2005) "Conferencia Magistral "La Ciberinfraestructura para la Salud". "**Volumen**, DOI:
- Urrutia, J. (2006). "Migrando sistemas empresariales - Una aproximación para la transición."

Ysalia Bautista, R. C. C., Administración de cambios del software. Congreso Internacional en Ingeniería de Software y sus Aplicaciones., . <http://www.xtrategy.com.mx/2.pdf> (2007). Administración de cambios del software. . Congreso Internacional en Ingeniería de Software y sus Aplicaciones.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ACOPLAMIENTO ENTRE MÓDULOS: Es una medida de interconexión ó conectividad entre módulos dentro de una estructura de software. Es el punto donde se realiza una entrada o referencia a un modulo, y los datos que pasan a través de la interfaz. En el diseño del software, se debe conseguir el acoplamiento mas bajo posible.

APLICACIÓN WEB: Es una aplicación informática que los usuarios utilizan accediendo a un servidor Web a través de un navegador o browser. Estas son muy populares debido a la habilidad para actualizar y mantener la información manipulada sin distribuir e instalar el software en miles de potenciales clientes.

ARQUITECTURA: Conjunto de decisiones significativas acerca de la organización de un sistema de software. Se interesa no sólo por la estructura y el comportamiento, sino también por las restricciones y compromisos de uso, funcionalidad, funcionamiento, flexibilidad al cambio, reutilización, comprensión, economía y tecnología.

COHESIÓN EN UN MÓDULO: Un módulo cohesivo lleva a cabo una sola tarea dentro de un procedimiento de software, lo cual requiere poca interacción con los procedimientos que se llevan a cabo en otras partes de un programa.

COMPONENTE: Un componente del software puede ser tan simple como un módulo de programa, pero también puede ser algo tan complicado como incluir bases, de datos y software intermedio. Debe diseñarse e implementarse para que pueda volver a ser reutilizado en muchos programas diferentes.

INTEROPERABILIDAD: La capacidad de dos o más sistemas de intercambiar y utilizar información entre ellos.

PATRONES: Unidades de información nombrada, instructiva e intuitiva que captura la esencia de una familia exitosa de soluciones probadas a un problema recurrente dentro de un cierto contexto. Existen patrones de Diseño, Arquitectura, entre otros.

SISTEMA DE CÓMPUTO DISTRIBUIDO: Colección de sistemas de cómputo autónomos, llamados nodos, interconectados a través de una red y software de comunicaciones, capaces de cooperar para la realización de una tarea común.

SERVICIO: Unidad de software que encapsula alguna funcionalidad de negocio y proporciona estas a otros servicios a través de interfaces públicas bien definidas.

SERVICIO WEB: Colección de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación que se encargan del estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante la utilización de hardware y software como medio de sistema informático.

UCI: Universidad de las Ciencias Informáticas, forma especialistas de nivel superior con un sistema avanzado de educación, investigación y producción, propone un nuevo modelo que representa la nueva universidad.

UNIDAD DE SALUD: Centro de trabajo del Ministerio de Salud Pública (MINSAP). Nivel mínimo dentro del sistema de Salud

USUARIO: Es aquel actor que interactúa con los componentes del sistema, previa comprobación del mecanismo de seguridad que garantiza su identificación.

ANEXO 1. Árbol Jerárquico de Administración del RIS

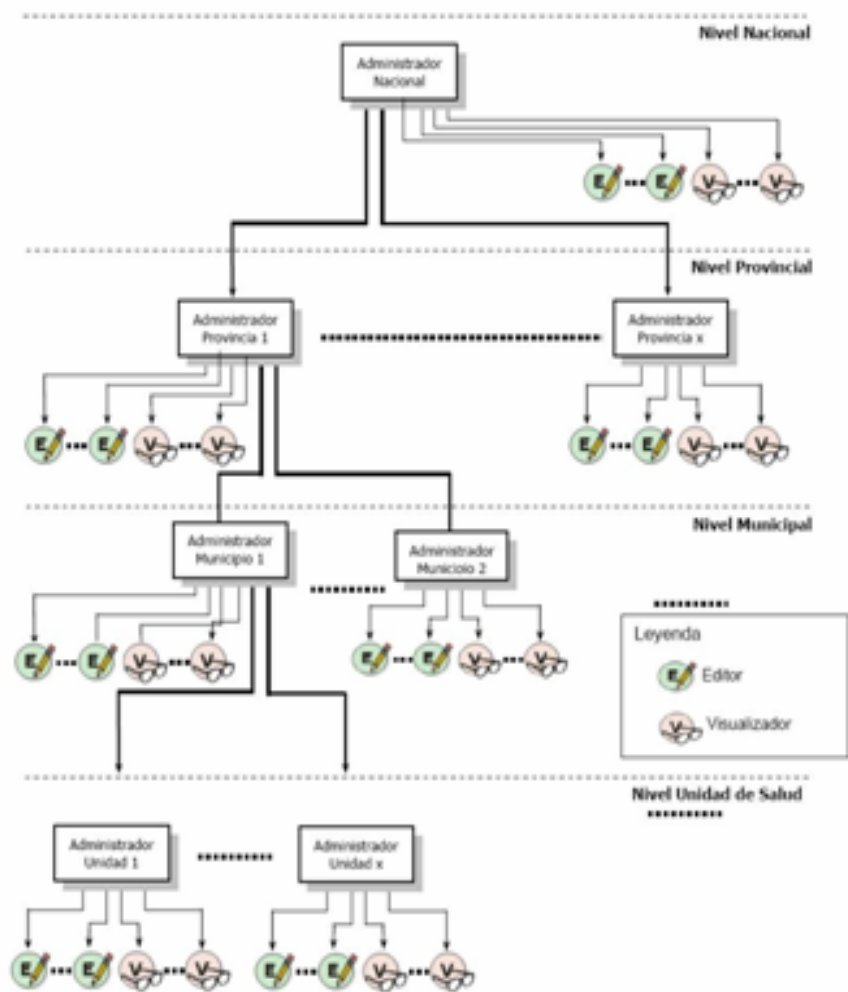


Figura 26 Árbol Jerárquico de Administración del RIS

ANEXO 2. Requisitos Funcionales y no Funcionales de RPS.

Parte de Requisitos Funcionales.

RPS REQUISITOS	
Nro. Requisitos	Descripción
Codificadores de Docencia RFB1 Gestionar información de los codificadores relacionados con Docencia del personal que labora en Salud:	
1B.1	<u>Categorías Docentes</u> . (Depende del Tipo de Profesional):
1B.2	<u>Categorías Investigativas</u>
1B.3	<u>Grados Científicos</u>
1B.4	<u>Universidades Centros Educativos</u> (Dependen de la Provincia y Municipio y son los Centros que no pertenecen a salud, los de salud se cargan de los codificados en RUS). Provincia Municipio Centro Educativo
1B.5	<u>Idiomas</u>
1B.6	<u>Nombre Tipo de Graduaciones</u> (Depende del Tipo de Profesional): Ej.: Especialidades (para los médicos), Pos básico (enfermeras), Perfiles (Lic. Tecnología), o Profesión (Otros profesionales no formados por salud):
1B.7:	<u>Tipos de Graduaciones</u> (Depende del Tipo de Profesional y el nombre del tipo de graduación del RF1B.6): Tipos graduaciones por Ej. Para los médicos son las especialidades, para los tecnólogos son los perfiles, etc.
Almacenamiento RF4 Registrar informaciones de Docencia del personal que trabaja para salud:	
4.1	<u>Grado Científico</u> (Se llena con RF1B.3)
4.2	<u>Categoría Docente</u> (Guardar Histórico)
4.2.1	<u>Tipo Profesional</u> (Se especifica bajo que tipo de profesional se obtuvo) (Se llena con RF1A.2)
4.2.2	<u>Tipo</u> (Depende del Tipo de Profesional RF3.1) (Se llena con RF1B.1)
4.2.3	<u>Fecha de Obtención</u>
4.3	<u>Categoría Investigativa</u> (Guardar Histórico)
4.3.1	<u>Tipo Profesional</u> (Se especifica bajo que tipo de profesional se obtuvo)
4.3.2	<u>Tipo</u>
4.3.3	<u>Fecha de Obtención.</u>
4.4	<u>Graduaciones</u> (Guardar Histórico)
4.4.1	<u>Tipo: Médicos y No Médicos Tipo Profesional</u> (Se especifica bajo que tipo de profesional se obtuvo)
4.4.2	<u>Provincia</u>
4.4.3	<u>Municipio</u>
4.4.4	<u>Universidad o Centro Educativo</u> (Depende del Tipo de Profesional)
4.4.5	<u>Tipo Graduación</u> (Depende del Tipo de Profesional)
4.4.6	<u>Fecha de Graduado</u>

Parte de los Requisitos No Funcionales de RPS

< Requisitos de Confiabilidad >

RNF7 Prevenir posibles fallos y recuperarse ante ellos.

RNF7.1 La información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes. Deberán existir mecanismos de chequeo de integridad.

RNF7.2 Deberá existir una estrategia de replicación que permita, de manera transparente para el usuario final, balancear la carga de acceso entre múltiples servidores aumentando los tiempos de respuesta y facilitar la recuperación inmediata del sistema si falla uno de ellos.

RNF7.3 Se permitirá la creación de copias de respaldo que puedan restaurar el sistema en caso de fallo crítico o pérdida total de la información.

< Requisitos de Interfaz Interna >

RNF8 Todos los componentes del sistema deben desarrollarse siguiendo el principio de máxima *cohesión* y mínimo *acoplamiento*.

RNF9 Los componentes reutilizables entre los módulos que componen el Registro Informatizado de Salud deberán ser desarrollados como *servicios Web xml* que interactúan a través de SOAP con otros componentes.

<Requisitos de Software >

RNF10 La lógica de presentación constituirá una capa independiente de la lógica de negocio, centrando su función en la interfaz de usuario y validaciones simples de los datos de entrada.

RNF11 Los clientes tendrán acceso al Registro Informatizado de Salud (RIS) a través de cualquier navegador Web, recomendados Mozilla 1.5, Internet Explorer 5.0 o superior.

RNF12 Las *aplicaciones legacy* deberán integrar los componentes que estén desarrollados según los requisitos tecnológicos que está evaluando SOFTEL.

RNF13 Diseñar la recolección de los datos con preguntas cerradas y en los casos que sea posible ofrecer una lista de posibles respuestas.

RNF14 Redactar instrucciones en una opción de ayuda.

RNF15 Organizar las salidas de los datos por pantalla según necesidad del usuario.

RNF16 Validar la entrada de los datos para evitar entradas inadecuadas.

< Requisitos de Hardware >

RNF17 Se permitirá aumentar la cantidad de servidores o adicionar componentes de hardware en función de disminuir el tráfico o balancear la carga, sin que sea necesario realizar modificaciones al software.

RNF18 Impresora local para imprimir los listados.

< Requisitos de Diseño y la Implementación >

RNF19 Se utilizarán herramientas de desarrollo que garanticen la calidad de todo el ciclo de desarrollo del producto.

ANEXO 3. Requisitos Funcionales y no Funcionales de RC.

Requisitos Funcionales

RF1: Listar Ciudadanos que se correspondan con los criterios de búsquedas introducidos previamente (CI, Nombre, Sexo, Primer Apellido, Segundo Apellido y Estado).

RF2: Gestionar Información de los Ciudadanos Cubanos:

RF2.2: Insertar nuevo Ciudadano Cubano (Datos Generales: Carné de Identidad, Nombre, Apellidos, Sexo, Color de la piel y los ojos, Peso, Talla, Alias, Estado civil, Militar; Datos de Nacimiento: Provincia, Municipio y Fecha; Dirección, Nombre de los padres, Tomo y Folio).

RF2.3: Actualizar Ciudadano Cubano (Datos Generales: Carné de Identidad, Nombre, Apellidos, Sexo, Color de la piel y los ojos, Peso, Talla, Alias, Estado civil, Militar; Datos de Nacimiento: Provincia, Municipio y Fecha; Dirección, Nombre de los padres, Tomo y Folio).

RF3: Imprimir información de los Ciudadanos.

Requisitos No Funcionales. Los requisitos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener.

Usabilidad.

RNF1: El sistema debe garantizar un acceso fácil y rápido, podrá ser usado por cualquier usuario que posea pocos conocimientos informáticos y de un ambiente Web en sentido general.

Rendimiento.

RNF2: El sistema debe tener una similitud en sus páginas y estar poco cargado, posibilitando que el sistema devuelva las respuestas de una manera eficiente, siendo más sencillo de entender y usar por el usuario.

Soporte.

RNF3: El personal que trabaja con el módulo debe contar con el nivel técnico requerido mediante adiestramiento de servicio.

Portabilidad.

RNF4: Permitir que el sistema se ejecute sobre el Sistema Operativo Linux, Windows 98 o superior.

Seguridad.

RNF5: Disponer de un mecanismo de seguridad basado en el modelo de Autenticación, Autorización y Auditoria (AAA).

Confiabilidad:

RNF6: La información manejada por el sistema está protegida de acceso no autorizado. El sistema debe prevenir posibles fallos y/o errores y presentar facilidades para una rápida recuperación en dichos

ANEXO 4. Diagramas de RPS.

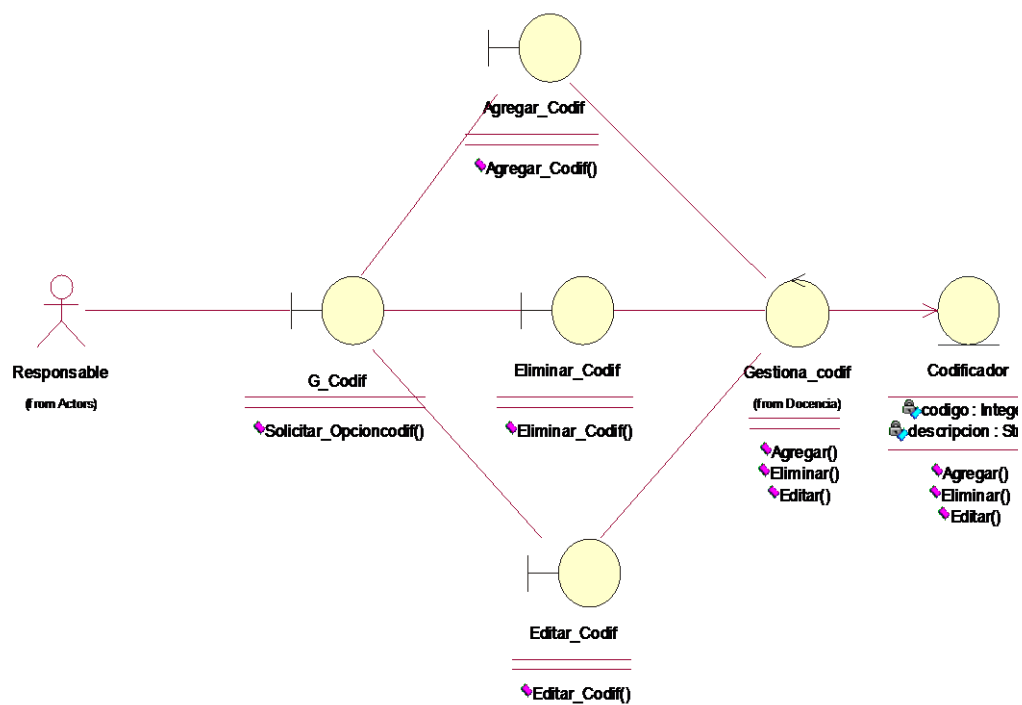


Figura 27 Diagrama de Análisis. Caso de Uso: Gestionar Codificadores

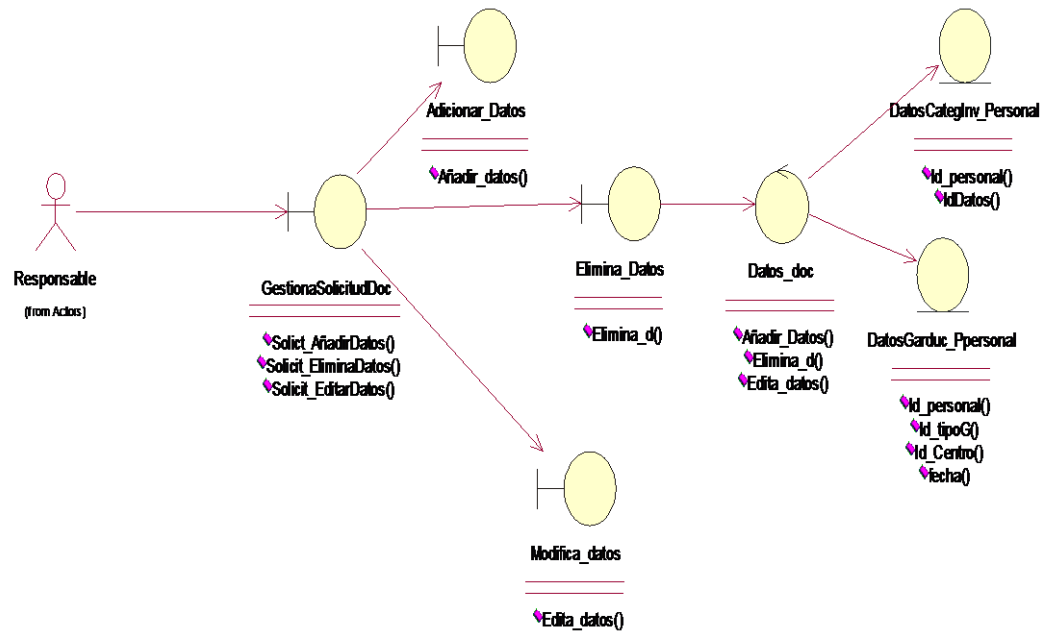


Figura 28 Diagrama de Análisis. Caso de Uso: Gestionar Docencia

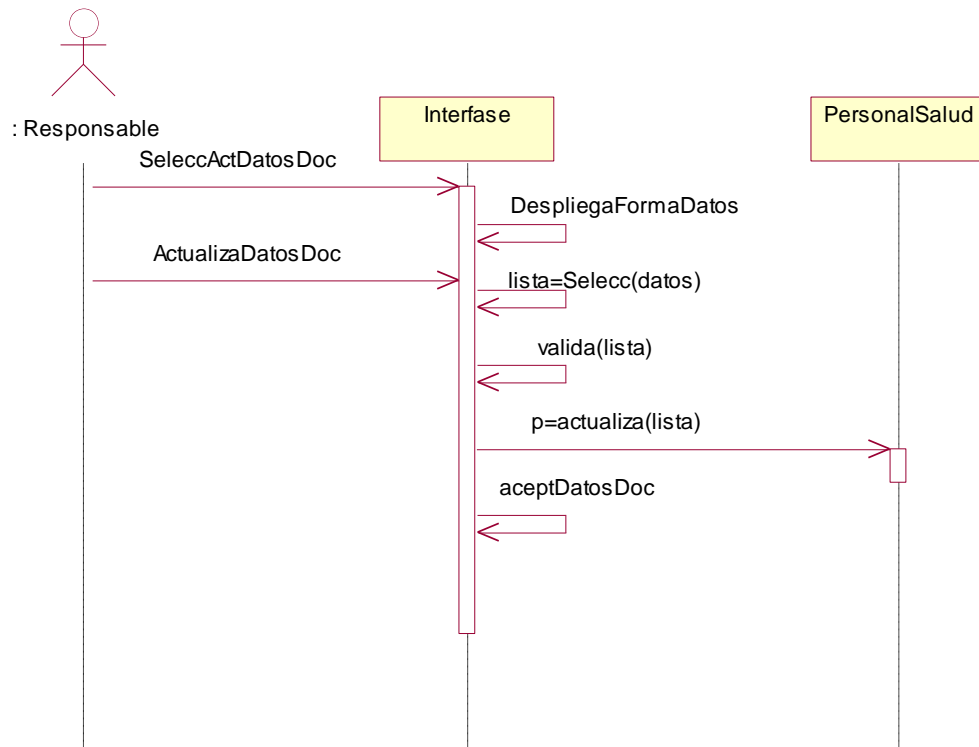


Figura 29 Diagrama de Secuencia. Docencia

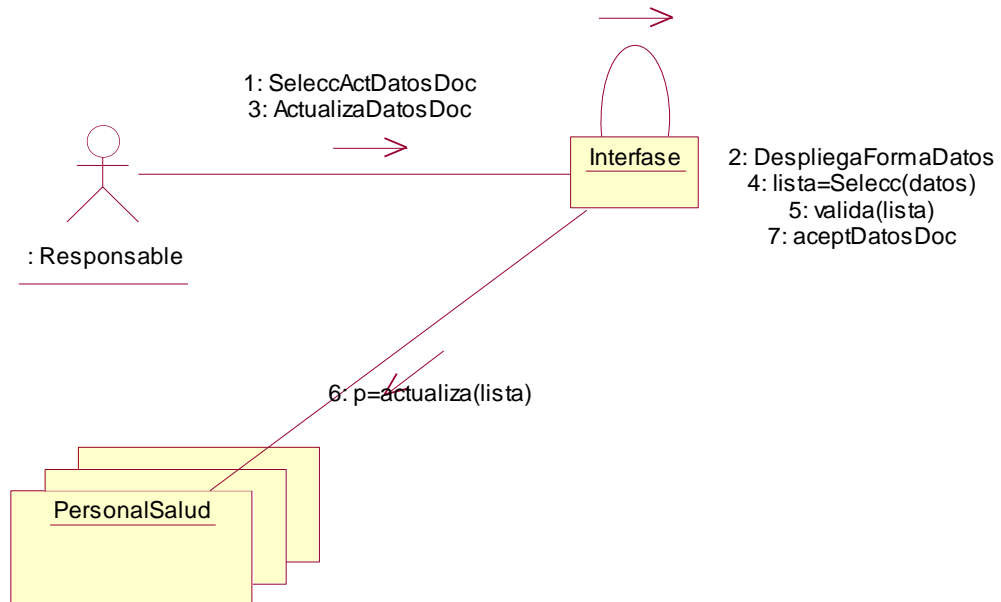


Figura 30 Diagrama de Colaboración Docencia

ANEXO 5. Proceso de Especificación y Validación de la Arquitectura

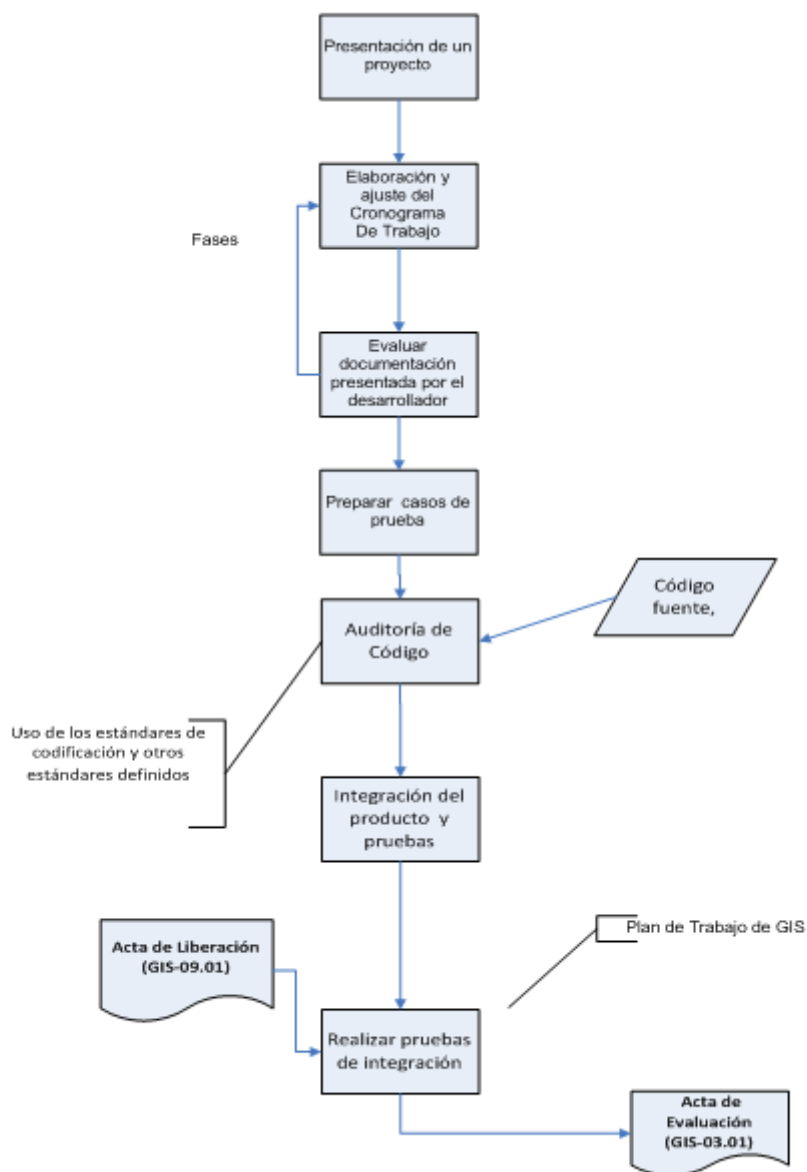


Figura 31 Proceso de Especificación y Validación de la Arquitectura