

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS



**GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN
DEL PROYECTO
REGISTRO INFORMATIZADO DE SALUD**

Autor: Ing. Mirna Cabrera Hernández

Tutores: DrC. Rolando Alfredo Hernández León
MsC. Ing. Darlem Martínez Castellano

Asesor: MsC. Ing. María Antonia Tardío López

Trabajo de Diploma para optar por el título de Máster en Gestión de Proyectos Informáticos

Abril 2009

“Si no existe organización, las ideas, después del primer impulso van perdiendo eficacia, van cayendo en la rutina, van cayendo en el conformismo y acaban por ser simplemente, un recuerdo.”

Ernesto Guevara de la Serna (Ché)

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su amor, paciencia y apoyo permanente: mis padres, mi Ne y mi princesa Sol.

Al profesor Rolando Alfredo Hernández León, por despertar en mí el interés por la ciencia, la investigación científica y las metodologías para gestionar proyectos con calidad.

A mis tutoras, Darlem y Matota, simplemente gracias por responderme con un “si puedes”.

A mis compañeros y amigos de cada día por asumir el reto del desarrollo del RIS: por saber, saber hacer y saber estar... en fin...por ser tan competentes: Cary, Lucy D, Carmenchu, Chino, Denis, Daniel, Otniel, Lucy C, Marin, Rosalia, Juan Carlos.

A Alfre por su paciencia eterna y su respuesta precisa.

A los incondicionales del MINSAP, gracias por el respeto.

A mis “queridos estudiantes” de la Facultad 7, a pesar de todo y de todos, gracias por las lecciones aprendidas.

A Lula, Yami y Yova, por demostrarme tanto amor y fidelidad incondicional.

Al colectivo de autores y colaboradores que no aparecen relacionados, pero que como parte de un equipo de trabajo multidisciplinario y bien complejo, hicieron posible la existencia del RIS.

A todos los que han trabajado, apoyado y confiado en el diseño, creación y puesta en marcha de cada componente de esta solución.

A los presentes y a los ausentes.

A todos.... Mil Gracias,

1B

YO

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICO - METODOLÓGICOS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS	7
1.1 TEORÍAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS.....	7
1.1.1 ORÍGENES DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS	7
1.1.2 MARCO CONCEPTUAL DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS.....	8
1.1.3 POR QUÉ LA GESTIÓN DE PROYECTOS	9
1.1.4 ESTADO ACTUAL DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICOS.....	11
1.2 METODOLOGÍAS RELACIONADAS CON LAS TEORÍAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS.....	12
1.2.1 GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMBOK)	18
1.2.2 ÁREA DE CONOCIMIENTO DE GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO.....	21
1.3 ESTADO ACTUAL DE LA INFORMATIZACIÓN DE LA SALUD EN CUBA	23
1.3.1 SISTEMA NACIONAL DE SALUD (SNS).....	23
1.3.2 ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD (APS): MÁS NECESARIA QUE NUNCA	23
1.3.3 LAS TIC EN LOS SERVICIOS DE ATENCIÓN DE SALUD.....	24
1.3.4 CIBERINFRAESTRUCTURA PARA LA SALUD.....	25
1.3.5 ANTECEDENTES DEL PROCESO DE INTEGRACIÓN DE LAS APLICACIONES PARA LA SALUD.....	25
1.3.6 POLÍTICAS Y ESTÁNDARES PARA LA INFORMATIZACIÓN DEL SNS.....	26
1.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	27
CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO ACTUAL E IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO RIS PARA LOS PROCESOS DE INICIACIÓN Y PLANIFICACIÓN.....	28
2.1 DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA GESTIÓN E INTEGRACIÓN DE LOS PROYECTOS DE SALUD	28
2.1.1 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA GESTIÓN DE LOS PROYECTOS DE SALUD.....	31
2.1.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA INTEGRACIÓN DE LOS PROYECTOS DE SALUD	33
2.2 BASES TEÓRICO-METODOLÓGICAS PARA LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO RIS	35
2.3 GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO RIS.....	40
2.3.1 PROCESOS DE INTEGRACIÓN DEL GRUPO DE PROCESOS DE INICIACIÓN	42
2.3.2 PROCESOS DE INTEGRACIÓN DEL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN.....	48
2.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	60
CAPÍTULO III. GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO RIS PARA LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN Y CIERRE. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	61
3.1 PROCESOS DE INTEGRACIÓN DEL GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN	61
3.2 PROCESOS DE INTEGRACIÓN DEL GRUPO DE PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	63
3.3 PROCESOS DE INTEGRACIÓN DEL GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE.....	66
3.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO RIS.....	68
3.4.1 REGISTRO INFORMATIZADO DE SALUD (RIS)	68
3.4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS EN CADA FASE DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO.....	69
3.5 VALORACIÓN DEL APOORTE DEL PROYECTO RIS	77
3.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	79
CONCLUSIONES.....	80
RECOMENDACIONES.....	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83

GLOSARIO DE TÉRMINOS	88
ANEXOS	89
ANEXO 1. MODELOS RELACIONADOS CON TEORÍAS PARA GESTIÓN DE PROYECTOS. PUNTOS FUERTES Y DÉBILES.....	89
ANEXO 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO [1]	91
ANEXO 3. ORGANIGRAMA DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD CUBANO. ORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS.....	92
ANEXO 4. SISTEMA INTEGRAL DE SALUD (SISALUD). PROPUESTA INICIAL	93
ANEXO 5. MATRIZ DAFO ORIGINAL Y MATRIZ DAFO DEPURADA	94
ANEXO 6. ESPECIALISTAS FUNCIONALES DEL MINSAP. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL RIS (CENSO)	95
ANEXO 7. FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA SOFTEL.....	96
ANEXO 8. RIESGOS	97
ANEXO 9. CRONOGRAMA DEL PROYECTO RIS	98
ANEXO 10. ESTIMADOS SEGÚN COCOMO II	99
ANEXO 11. EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO. PROYECTO RIS-APS. PRESUPUESTO ESTIMADO DEL PROYECTO.....	100
ANEXO 12. MÉTRICAS DE CALIDAD. PROYECTO RIS. ROLES Y RESPONSABILIDADES	101
ANEXO 13. ORGANIGRAMA DE LA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL PROYECTO RIS. EQUIPO DE PROYECTO	102
ANEXO 14. GESTIÓN DE COMUNICACIONES EN EL PROYECTO RIS	103
ANEXO 15. DISEÑO DE LOS PROCESOS DE PRÓXIMAS ETAPAS DEL RIS Y APS	104

INTRODUCCIÓN

La dirección de proyectos desde la década de los años 60 y hasta el actual siglo XXI, es una realidad en torno a los términos de aprendizaje organizativo. La situación actual que experimentan las organizaciones con respecto a los proyectos que ejecutan y a los índices de fallas alcanzados en su desarrollo, hace que el mundo continúe revolucionando la disciplina de Gestión de Proyectos y la convierta en un asunto de primer orden para mejorar las estrategias de administración y elevar los niveles de eficacia y eficiencia.

Se trata de una revolución basada en la planificación, seguimiento y control de los proyectos informáticos para lograr obtener resultados exitosos que satisfagan los requerimientos o necesidades de los sistemas de información, que en el contexto de la Dirección de Proyectos incluye características de unificación, consolidación, articulación y acciones de integración que son cruciales para concluir el proyecto y al mismo tiempo cumplir satisfactoriamente con los requisitos del cliente y los interesados [1].

A nivel mundial existen varias teorías que proponen cómo abordar este tema. El Instituto de Administración de Proyectos, por sus siglas en inglés PMI (Project Management Institute) publica la Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge) como una referencia fundamental, estableciendo las normas que abordan los procesos de dirección de proyectos generalmente reconocidos como buenas prácticas [2]. También se promueven estándares para la gestión de los proyectos por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) [3], el Instituto de Ingeniería de Software, por sus siglas en inglés SEI (Software Engineering Institute) que propone el Modelo de Madurez y Capacidad Integrado (CMMI) [4] y por último, pero no menos importante, Pressman resulta también una consulta obligatoria para la gestión de proyectos dentro de la Ingeniería del Software [5].

Para dar respuesta a las demandas del sector salud; el escenario internacional del software muestra un auge tecnológico, con un incremento del conocimiento y de su valor, así como la búsqueda de colaboración, conectividad global y de integración de servicios centrales [6], estos factores unidos al uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se hallan ante una oportunidad que no debe ser desperdiciada. Es fácil imaginar el impacto sobre el diagnóstico y tratamiento, de un mejor acceso a la información que permita realizar tele consultas, indicaciones de terapia del médico, incluso recetas, sin desplazamiento del paciente [7]. Cada vez más, países como el Reino Unido han logrado digitalizar las historias clínicas de los pacientes [8] y otros como el Sistema de Salud Español están muy cerca reportando hasta el 96% de los centros de salud que ya disponen de una solución informática para facilitar la gestión clínico asistencial de los médicos de familia y los pediatras [9].

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 de salud y sus resultados. La informatización de estos procesos permite contar con información directamente relacionada con la toma de decisiones clínicas, operativas y estratégicas. De esta forma las instituciones sanitarias pueden vincular las fuentes diferentes de datos y compartir información por medios electrónicos, salvando distancias y fronteras anteriormente infranqueables.

En Cuba, el Sistema Nacional de Salud (SNS) viene realizando importantes reformas como parte de las transformaciones de la Revolución, lo que permite no sólo contar con métodos novedosos para la gestión administrativa en consultas, hospitales y centros de investigación biomédica, sino también disponer de sistemas automatizados, que apoyen al diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los problemas de salud, cumpliendo con la visión de Fidel cuando plantea que *“la idea esencial es acercar los servicios primarios a los ciudadanos”* [10].

Por estas razones el Proceso de Informatización del SNS desde el año 2000, tiene como misión la implementación de un Programa General que siguiendo las estrategias y políticas trazadas por la dirección del país y el Ministerio de Salud Pública de la República de Cuba (MINSAP), logre la incorporación progresiva y sistemática de las TIC en los procesos de salud y con ello el mejoramiento de la calidad de los servicios médicos, tanto en Cuba como en otros países del área. Durante los últimos 25 años se han desarrollado sistemas encaminados a lograr determinados niveles de informatización de la salud en el país, citando como ejemplos:

- APUS: Sistema de Gestión para la Atención Primaria de Salud.
- SIDAPS: Sistema de Dispensarización de los Pacientes en Consultorios Médicos de Familia.
- CLINICO: Sistema para el Control de la Historia Clínica.
- ODONTO: Sistema de Control de la Historia Clínica Odontológica.
- GERISOFT: Sistema para el Control y Evaluación Geriátrica.
- SEAA: Sistema Experto de Ayuda Asistencial.

Ante el reto de asumir el desarrollo de soluciones integrales para el sector de la salud, se hace imprescindible abordar la dirección de proyectos complejos con tecnologías avanzadas, como único medio de lograr los resultados esperados. Hasta la fecha los sistemas existentes han carecido de integración y de una definición generalizable, por lo que no ha estado garantizada una propuesta armónica a los problemas claves identificados por el sector, a través de una adecuada Gestión del Proyecto de Salud, que garantice la sostenibilidad de la información y mantenimiento de las soluciones informáticas.

Atendiendo a esta situación, a finales del año 2003 el MINSAP convoca a un grupo de instituciones del sector y del Ministerio de Informática y Comunicaciones (MIC) para definir los proyectos a desarrollar, con la premisa de la integración de las soluciones como requerimiento ineludible, a través de una adecuada Dirección Integrada de Proyecto. Se decide que todas las aplicaciones de salud deben formar parte del Programa General Integral de Informatización del SNS y comienza la concepción de un sistema que permita integrar la información de diferentes áreas para elevar la calidad en la prestación de los servicios. 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) [11]; planteándose como etapa inicial la construcción del Registro Informatizado de Salud (RIS).

De esta forma los especialistas del Sector de la Informática acuden al conocimiento expuesto en la Guía del PMBOK como un marco para la Dirección de Proyectos, que permita organizar el esquema productivo de los

equipos de desarrollo para la implementación de los principales procesos de integración de dirección de proyectos, orientados a elevar la eficiencia del proceso de desarrollo de software y facilitar la adopción de estándares, mejores prácticas y tecnologías, mejorando así el desarrollo de las capacidades y experiencias de integración de proyectos, que aseguren la entrega de las soluciones en tiempo y con calidad.

En el actual escenario, el compañero Ramiro Valdés Menéndez, Ministro de Informática y Comunicaciones de Cuba, plantea la necesidad de aumentar la calidad de vida, eficiencia y competitividad del país, garantizando la estabilidad, confiabilidad, vitalidad, seguridad e inviolabilidad de la información y la soberanía tecnológica [12], por lo que, teniendo en cuenta estas directivas y la necesidad de mejorar la Gestión de los Proyectos Informáticos, se decide poner en práctica los fundamentos de la dirección de proyectos que propone el PMI en la Guía del PMBOK para la Gestión de la Integración del Proyecto de Salud, que facilite el diseño y ejecución del Proyecto RIS; siendo este el objetivo de la presente investigación.

De lo expresado con anterioridad se puede definir como situación problemática actual:

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.

Esta situación evidencia la existencia de dificultades para implementar la Gestión de la Integración del Proyecto de Informatización del SNS, que se encamine hacia la integración de los sistemas de información asistenciales a través de una adecuada Gestión de Proyectos; ya que la estructura, el contenido y las funcionalidades de las aplicaciones para la salud han de ser congruentes con los objetivos de este proyecto de informatización y deben proporcionar datos suficientes para satisfacer las necesidades de información exigidas.

Problema de Investigación: El nivel de integración que existe actualmente en el desarrollo de los proyectos informáticos de salud no se ejecuta basado en las teorías para la Gestión de Proyectos, afectando la sostenibilidad de la información.

Se define entonces como **Objeto de Estudio:** La Gestión de Proyectos en el Sistema Nacional de Salud y como **Campo de Acción:** La Gestión de la Integración del Proyecto de Informatización de la Salud.

Para responder al problema de investigación se define como **Objetivo de la Investigación:** Implementar una plataforma que integre el desarrollo de los proyectos informáticos de salud basada en las teorías que existen en el área de conocimiento de Gestión de la Integración del Proyecto y que ofrezca información sostenible a los profesionales y administradores de salud.

Se formula la siguiente **Hipótesis de la Investigación:** Si se implementa la gestión de la integración en la gestión de proyectos de salud basada en los conocimientos actuales, se podrá obtener una plataforma que integre el desarrollo de las aplicaciones informáticas para la salud, y garantice la sostenibilidad de la información.

Para alcanzar el objetivo planteado se proponen las siguientes **Tareas de Investigación:**

1. Estudio del estado del conocimiento sobre los principales enfoques para la Gestión de Proyectos y su relación con los proyectos de desarrollo de software.
2. Definición del marco conceptual de los fundamentos teórico-metodológicos para la Gestión de Proyectos con la inclusión de los procesos de dirección de proyectos por áreas de conocimiento.
3. Selección y revisión de bibliografía relacionada con la Dirección de Proyectos. Evaluación del contenido de esta información, las tendencias y modelos actuales. Definición de la posición a seguir.
4. Elaboración del diagnóstico actual de la integración de los proyectos informáticos de salud.
5. Implementación de la Gestión de la Integración del Proyecto Registro Informatizado de Salud (RIS).
6. Exposición de los resultados obtenidos al aplicar la Gestión de la Integración del Proyecto y su contribución a la gestión del conocimiento en la Gestión de Proyectos enfocados al SNS.

La **estrategia de investigación** es experimental, realizada a través del diagnóstico de la situación actual de integración de los proyectos informáticos para el SNS y a partir de aquí se profundiza en el diseño de una plataforma que integre estos desarrollos mediante una adecuada gestión del proyecto de salud y garantice atenuar las causas que provocaron el problema. Como **métodos de trabajo científico** para el desarrollo de la investigación se utiliza entre los métodos teóricos: el histórico y dentro de los lógicos: el dialéctico, el hipotético-deductivo y el sistémico, además como métodos empíricos los generales y particulares.

Se utiliza el histórico y el dialéctico para el estudio bibliográfico sobre la problemática existente y para el análisis de las diferentes teorías para la Gestión de Proyectos. A partir de la situación problemática concreta en la Gestión de la Integración del Proyecto de Informatización del SNS, se utiliza el hipotético-deductivo para ejecutar el estudio y dar respuesta a la hipótesis formulada, dando cumplimiento al objetivo específico. El sistémico se utiliza al abordar el problema de investigación con un enfoque de sistema, ya que el proceso de desarrollo se asume como un todo, que tributa al Sistema de Información para la Salud, donde la ejecución de los procesos de integración permita obtener un sistema integral.

Los métodos empíricos generales se utilizan a través de la observación y los particulares a través de las entrevistas como guía de orientación. Se aplica la técnica de tormenta de ideas en la fase de Inicio.

La **Novedad Científica** de la investigación se expresa en la introducción de la disciplina Gestión de Proyectos en el proceso de desarrollo de aplicaciones informáticas para la salud, para obtener componentes con un alto nivel de integración e interoperabilidad, a través de la implementación de la Gestión de la Integración del Proyecto Registro Informatizado de Salud (RIS), que soporta el diseño y construcción de una plataforma integrada de aplicaciones de la salud y ofrezca la información sostenible a los profesionales y administradores de salud para tomar decisiones.

La **Significación Práctica** de la investigación se enfoca en:

1. Desplegar en la Red Telemática de Salud Cubana, INFOMED, una plataforma única para la administración, procesamiento y transmisión de la información del SNS, como etapa inicial del desarrollo del Sistema de Información para la Salud.
2. Garantizar la sostenibilidad de la información de salud con datos confiables y oportunos y la integración a los procesos relacionados con la Informatización de la Sociedad Cubana.
3. Poner a disposición de los profesionales y técnicos de la salud los nomencladores nacionales para la toma de decisiones en los niveles de dirección y atención médica.
4. Obtener el diagnóstico actual de la gestión de la integración de los proyectos de salud y contribuir a la gestión del conocimiento al exponer los resultados de la investigación.
5. Aportar la experiencia documentada para la continuidad del proyecto, que permita a los líderes de proyectos y a los directivos tener una referencia para la mejora incremental de los procesos que deben ser ejecutados durante el ciclo de vida de los proyectos informáticos y el logro de soluciones integradas.
6. Retroalimentar el proceso de desarrollo de la Empresa SOFTEL y de los proyectos de producción de las Facultades 6 y 7 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y lograr la vinculación directa de los estudiantes y trabajadores con la producción-docencia, aportando casos de estudio para las asignaturas Ingeniería y Gestión del Software.

Estructura y contenido. El documento está compuesto por tres capítulos, que incluyen todos los aspectos relacionados con el trabajo investigativo realizado, además de la Introducción, Conclusiones de la investigación, Recomendaciones, Referencias y Bibliografía utilizadas, así como el Glosario de Términos y varios Anexos como material complementario para la comprensión del trabajo desarrollado.

En el **Capítulo I. Fundamentos teórico-metodológicos para la Gestión de Proyectos**, se exponen los principales conceptos asociados a la Dirección de Proyectos y los orígenes del tema. Se realiza un estudio del estado del conocimiento relacionado con la Gestión de Proyectos y sobre las teorías y modelos más difundidos en la literatura universal. Se profundiza en el marco de conocimiento a considerar en el proyecto y en el área de conocimiento de Gestión de la Integración del Proyecto. Se introducen aspectos relacionados con el Sistema Nacional de Salud (SNS) cubano, el nivel de Atención Primaria de Salud (APS) y el estado actual de informatización de sus procesos, así como los antecedentes del proceso de integración de las aplicaciones para la salud, políticas y estándares definidos para la informatización del sector. Se presentan las conclusiones del capítulo.

El **Capítulo II. Diagnóstico actual e Implementación de la Gestión de la Integración del Proyecto RIS para los Procesos de Iniciación y Planificación**, expone el diagnóstico del estado actual de la integración de los proyectos de salud que permite identificar el problema de investigación con sus causas y subcausas. Se parte de la investigación realizada sobre las teorías para la Gestión de Proyectos y las necesidades identificadas y se selecciona el modelo a aplicar con sus bases teórico-metodológicas. Se formaliza la implementación de los procesos de dirección de proyectos propuestos por el PMI en la Guía del PMBOK; como el marco de trabajo a utilizar para la Gestión de la Integración del Proyecto RIS, por su grado de completitud. Se seleccionan los procesos y actividades necesarias para cumplir los objetivos del proyecto, adaptando la implementación de estos procesos dentro de las fases del ciclo de vida del proyecto Inicio y Elaboración. Se detalla la implementación de los Grupos de Procesos Iniciación y Planificación, integrados con los procesos del Grupo Seguimiento y Control; con las entradas, técnicas y salidas de cada proceso. Se presentan las conclusiones del capítulo.

Del mismo modo, en el **Capítulo III. Gestión de la Integración del Proyecto RIS para los Procesos de Ejecución y Cierre. Análisis de los Resultados**, se seleccionan los procesos y actividades necesarias para la implementación dentro de los Grupos de Procesos de Ejecución y Cierre y sus relaciones con los procesos del Grupo Seguimiento y Control, que se ejecutan durante las fases Ejecución y Cierre. Se detalla la implementación de los procesos de integración del Proyecto RIS que corresponden con estos grupos de procesos, documentando las entradas, técnicas y salidas de cada proceso. Se exponen los resultados de la investigación con el análisis correspondiente. Se presentan las conclusiones del capítulo.

CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICO - METODOLÓGICOS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS

En el Capítulo se exponen los elementos que brindan la base teórico conceptual para la Gestión de Proyectos y su relación con el entorno de la salud. Se realiza el estudio y evaluación de las técnicas, metodologías y herramientas para la Gestión de Proyectos Informáticos y se profundiza en el área de conocimiento de Gestión de la Integración del Proyecto. Se introducen aspectos sobre el Sistema Nacional de Salud y los niveles de atención médica; se hace énfasis en el nivel de APS y se aborda el estado actual de la informatización y los antecedentes del proceso de integración de los sistemas informáticos para la salud; como punto de partida para realizar la investigación.

1.1 TEORÍAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS

El desempeño saludable de las organizaciones está determinado por su capacidad para crear valor mediante la identificación y perfeccionamiento de los flujos de información útiles; mediante la gestión de la información, del conocimiento y de los proyectos que desarrollan en un entorno caracterizado por niveles crecientes de complejidad y de cambios rápidos y profundos, motivados por los impactos tecnológicos que se incorporan. Para anticiparse y adaptarse a estos cambios, las organizaciones necesitan prestar atención al desarrollo y conservación de sus habilidades y capacidades internas; para evitar que los proyectos se gestionen con un déficit de conocimientos y poder detectar a tiempo los problemas existentes.

1.1.1 ORÍGENES DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS

Los proyectos existen desde siempre, ya que cualquier trabajo para desarrollar algo único es considerado un proyecto, de ahí que la administración de proyectos aparece a través de la historia de la humanidad en disímiles eventos como las grandes obras de ingeniería, tan remotas como las pirámides de Egipto 2650 años a. c., los templos de Chichén Itzá, las antiguas catedrales de Europa y muchos otros elementos de la infraestructura como acueductos, caminos, calles y canales; construcciones que no hubiesen podido llevarse a cabo sin fundamentarse en sistemas de organización y técnicas que responden plenamente esta filosofía; por lo que los constructores de estas maravillas fueron los primeros directores de proyectos [13-15].

Los criterios anteriores nos permite asegurar que la Gestión de Proyectos existe desde hace más de 4500 años, sin embargo su reconocimiento como actividad científica no fue hasta la segunda mitad del siglo XX, debido a la ausencia de investigación en esta temática y a la falta de definición de los conceptos propios de esta actividad [16]. De esta manera discreta, en los años sesenta, surge la ciencia de la administración de proyectos y aparecen técnicas específicas, histogramas, cronogramas, conceptos de ciclo de vida del proyecto y sistemas para la gestión y coordinación del trabajo entre áreas y equipos funcionales diferentes.

A partir de este momento el concepto de Dirección de Proyectos se ha definido de diferentes maneras, como resultado de la traducción al español de la palabra “management”, que se encuentra como administración, gestión y dirección; identificándolas como sinónimos, cuando en realidad son conceptos que proceden de contextos diferentes y por tanto no tienen el mismo significado [16]. Heredia define *Management* como la optimización de los recursos de que dispone una organización, de manera que cumplan su finalidad auxiliándose de herramientas, técnicas y métodos; mejorando los mismos con los adecuados conocimientos

prácticos [17] y *Dirección Integrada de Proyecto* (DIP) como la traducción del término inglés "Project Management"; siendo el proceso de conducción del esfuerzo organizado, en el sentido del liderazgo, para obtener los objetivos propuestos [17]. De esta manera, DIP proporciona un marco conceptual consistente para entender el complejo proceso del proyecto con un enfoque sistémico del mismo [15].

En esencia, el nuevo enfoque plantea la necesidad de manejar óptimamente los recursos requeridos por un Proyecto, bajo una sola dirección unificada e integrada, siendo evidente para el desarrollo de sistemas complejos que requieren del trabajo conjunto y sincronizado de varias disciplinas o ingenierías, la necesidad de desarrollar métodos de organización y de trabajo para evitar los problemas que se repiten con frecuencia en los proyectos. Para dar respuesta a esta necesidad, surgieron organizaciones que han desarrollado las prácticas necesarias para gestionar dichos trabajos con las mejores garantías de previsibilidad y calidad de los resultados, configurando el currículum de una nueva profesión garante del éxito de los proyectos: la *Gestión de Proyectos*.

1.1.2 MARCO CONCEPTUAL DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS

En la literatura encontramos varias definiciones del concepto de proyecto, armonizando todas como la materialización de ideas para satisfacer necesidades, por eso, partiendo del concepto de *Proceso* como el conjunto de acciones y actividades interrelacionadas que se lleva a cabo para alcanzar un conjunto previamente definido de productos, resultados o servicios [1], se puede establecer el concepto de *Proyecto* como un proceso único, consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos, donde las fases del proyecto dividen su ciclo de vida en secciones gestionables, tales como el diseño, desarrollo, realización y finalización [18].

Analizando opiniones de otros autores, un Proyecto es la combinación de recursos humanos y no humanos reunidos en una organización temporal para conseguir un propósito determinado [13] o un emprendimiento temporario realizado para crear un producto o servicio único [2]. En otras palabras, el *Proyecto* no es un esfuerzo continuo, es la acción básica en la planificación estratégica de una organización y la unión de varios proyectos con un mismo fin y orientados a un objetivo superior forma parte de un *Programa* [19]. Un principio fundamental es primero planificar y entonces ejecutar. Un *Plan de Proyecto* es la herramienta primaria para coordinar eficazmente el trabajo, rastrear y dirigir el proyecto; es como un mapa hacia el destino, está claramente detallado y la mejor forma de conseguirlo es hacerlo antes de empezar. Si no conoces a dónde quieres llegar, cómo llegar y cuándo has llegado, no sabrás cuánto demoraste en llegar.

Se puede asegurar que la *Gestión de Proyectos* es la aplicación de conocimientos, habilidades y técnicas de planificación, organización y control para optimizar las actividades de un proyecto y obtener los objetivos propuestos [16], por lo que un *Proyecto* es exitoso cuando satisface sus objetivos de Alcance, Tiempo y Costo; y alcanza la dimensión *Calidad*, que se define como el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con unos requisitos [20]. También es exitoso cuando logra satisfacer a los clientes y *Stakeholders* que son las personas u organizaciones que están activamente implicadas en el proyecto [1]. Existen otras definiciones como *Organización* que abarca conceptos sobre la estructura organizacional,

cultura y estilo de gestión, sistemas de control existentes, modalidad de comunicación, procedimientos, políticas internas, capacidad financiera y recursos. *Entorno* o aspectos que pueden impactar en el desarrollo del proyecto como personas, clima, logística, permisos y restricciones. *Operaciones* que tienen como objetivo dar respaldo al negocio y pueden ser continuas y repetitivas.

Hay que añadir que el término Dirección de Proyectos se usa a veces para describir un enfoque de la organización o de dirección respecto a la gestión de los proyectos y de algunas operaciones continuas, que pueden ser redefinidas como proyectos [1]. De esta forma, la Dirección por Proyectos donde se integren y controlen todos los recursos necesarios para cumplir los objetivos propuestos, desde que surge la idea hasta que se introducen los resultados en la práctica social, se hace cada vez más necesaria [16]. Esta nueva organización de las ciencias está recogida en la resolución No. 85/2003 del CITMA, que coloca al proyecto como la categoría básica para la planificación, ejecución de la ciencia y la innovación tecnológica, asociado a uno de los programas de desarrollo [19].

Un proyecto que involucre a más de una persona, por definición exige de un *Equipo de trabajo*. Cómo encontrar los miembros de un equipo, la necesidad de su compromiso y la motivación con lo que están haciendo, son elementos ampliamente tratados en la literatura, donde posiblemente se requiera de otras habilidades del personal y habrá que buscarlas, tema al que le dedicará el gerente del proyecto la mayoría del tiempo y marca la diferencia entre *Gerente eficaz* y no eficaz. Por otro lado la *Teoría de Sistemas*, base fundamental de la Ingeniería Informática, busca una mejor comunicación entre especialistas de diferentes campos, con una tendencia general hacia la integración de todas las ciencias; de ahí la posibilidad de realizar proyectos que comprendan dos áreas diferentes: Ingeniería de Sistemas y Medicina, donde la *Informática Médica* es el campo multidisciplinario basado en las ciencias de la computación y las ciencias médicas [21], con un impacto estratégico en los sistemas de salud.

En los últimos años se han introducido una serie de términos que a menudo se intercambian o se superponen, entre los que se encuentran “e-salud”-“salud en línea”, donde las soluciones integradas conducen a la identificación de e-salud como un área caracterizada por el uso combinado de las TIC para transmitir, almacenar y recuperar datos con objetivos clínicos, administrativos y educacionales, tanto en forma local como a distancia, siendo vital su gestión.

1.1.3 POR QUÉ LA GESTIÓN DE PROYECTOS

La solvencia demostrada por la esta ciencia coincide en el tiempo con la presión que todas las industrias experimentan en mayor o menor medida para reducir los tiempos de salida al mercado y los costos de producción. Como resultado Empresas de todos los sectores: farmacéuticos, químicos, servicios y tecnologías de la información, adoptan técnicas de gestión de proyectos y contribuyen al desarrollo de un cuerpo de conocimiento común y único. En opinión de la junta directiva del PMI [22], las Empresas han venido haciendo proyectos desde hace muchos años, sin embargo, la forma como se gestionaban no daba los resultados esperados, generando un gran malestar en los inversionistas, al no cumplirse la promesa de valor presentada inicialmente por los gestores de los proyectos, radicando aquí la importancia de un modelo que permita suplir las necesidades organizacionales.

Con relación a este aspecto, durante investigaciones realizadas en Empresas productoras de software en Cuba, se detectan problemas, que entre otros, tienen una fuerte relación con la organización y gestión de los proyectos, específicamente con la planificación y seguimiento, calidad, mediciones y gestión del cambio; evidenciando que no existe una adecuada planificación del trabajo, seguimiento del progreso, definición de tareas y relaciones entre estas, cronogramas, puntos de chequeo, objetividad de los especialistas en la evolución del trabajo, mecanismos para detectar la magnitud del trabajo desarrollado; mediciones de los procesos y los productos entregados; comunicación efectiva entre los involucrados, ni eficiente soporte a la satisfacción del cliente; razones éstas más que suficientes para que los proyectos concluyan, casi siempre, fuera de fecha [23].

De lo anterior se resume que el éxito de un proyecto y por lo tanto de una Empresa de software depende de la correcta ejecución de cuatro tipos de funciones: La Gestión del Proyecto, el Desarrollo Técnico, el Sistema de Calidad y el Sistema de Gestión de Configuración [23]; donde la Gestión del Proyecto engloba los procesos que permiten realizar un ejercicio permanente de gerencia de proyecto disciplinada y provee de una metodología que proporcione el marco conceptual para los métodos y procesos con los siguientes beneficios para la organización:

- Mejora el monitoreo y control a través del seguimiento de tareas e hitos.
- Expande la comunicación entre los participantes.
- Refina la proyección de los requerimientos de recursos.
- Aporta un mecanismo para medir el desempeño.
- Incrementa la confianza y credibilidad de los stakeholders.
- Mejora el control, gerencia de cambios y alineamiento con los objetivos del proyecto.

La Gestión de Proyectos continúa enfrentando los retos actuales con las exigencias para conseguir resultados más rápidos y con alta calidad en proyectos donde cada vez más, existe un alto grado de incertidumbre y se multiplican los riesgos; además de adaptarse a los reajustes y fusiones de las organizaciones y a la excesiva dependencia de las tecnologías de la información, manteniendo un buen ambiente en el equipo de proyecto, por lo que los principios básicos de la puesta en práctica de sistemas y tecnologías de información en la esfera asistencial deben ser abordados a través de la Gestión de Proyectos, partiendo desde la perspectiva general de las necesidades de los servicios de atención de salud, y seguidos de un examen integral de los sistemas de información y las soluciones de tecnología.

En especial las redes asistenciales que incluyen varios participantes directos y diferentes niveles decisorios, tanto clínicos como de gestión, deben buscar el respaldo de los sistemas integrados de información para la salud, como proyectos que pueden representar un desafío tecnológico por su tamaño, enfoque y esfuerzos, ya que interactúan con gran cantidad de actividades asistenciales, de gestión y del entorno.

1.1.4 ESTADO ACTUAL DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICOS

Las estadísticas sobre el éxito y fracaso de la gestión de los proyectos informáticos describen factores que influyen positivamente. Según una revisión de SDTime en septiembre 2008, los proyectos iniciados en el año 2006 han culminado exitosamente en un 35%, comparado con el 16% reportado en el año 1994, fundamentando esta mejoría en el estilo de gerenciamiento, los conocimientos en técnicas y métodos como la evolución de las estrategias y la aplicación del conjunto en contextos dinámicos para que los proyectos inicien de un modo más favorable, lo cual directamente impacta en su desarrollo y culminación [24].

Una de las Directoras del PMI, en octubre de 2008, basada en una investigación que duró más de tres años, hecha por profesores de universidades de todo el mundo en más de 400 Empresas, abarca el aspecto de la administración de proyectos que más impacto tuvo para mejorar el desempeño de los proyectos en una organización, donde 39 de 60 organizaciones le dieron mayor valor a tener los procedimientos, procesos y sistemas de administración de proyectos uniformes o estandarizados, mientras que 7 u 8 organizaciones ubicaron con mayor valor, a contar con un sistema de comunicación estructurado y coordinado en los proyectos, con capacitación en administración de proyectos relevante y para toda la organización, y el rol formal de gerente de proyectos reconocido en la organización [25, 26].

Por lo tanto, la Gestión de Proyectos Informáticos, más que un modo de analizar y presentar datos, es un modo de pensar y comportarse; de pensar antes de actuar, de identificar y tratar posibles problemas que puedan surgir antes de que aparezcan y hacer un seguimiento constante para determinar si las acciones están consiguiendo el resultado deseado según el plan o si existe alguna desviación para pensar ágilmente en cómo modificar los planes existentes y enfocar el trabajo hacia nuevas direcciones. Será más efectiva en la medida en que se incremente su integración a la estrategia general de la organización, pues será mayor el grado de compromiso de todo el equipo de dirección con los objetivos del proyecto.

Las causas de fracaso de los proyectos de desarrollo de software se deben identificar para corregir su rumbo actual. Entre las más frecuentes se encuentran:

- La falta de compromiso y apoyo de la alta dirección,
- La captura de requerimientos y definición de alcance equivocado o incompleto,
- La falta de involucramiento del usuario,
- La comunicación o malas interpretaciones de los informes entre cliente, usuario, analista, jefe de proyectos y programador, que se realizan sin un modelo adecuado, de manera informal y empírica,
- La inexperiencia del personal,
- La planificación insuficiente, y
- La carencia de un sistema de control de cambios, con jefes o líderes de proyectos improvisados.

No se puede perder de vista que son las personas y no algunos cálculos y gráficos, las que hacen que un proyecto alcance el éxito; un factor importante sigue siendo el recurso humano y muy especialmente la experiencia del líder de proyecto, por lo que continúan siendo abordados con mayor certeza los temas

relacionados con la necesidad del compromiso, el alto nivel de preparación del capital humano disponible y de los responsables de la dirección de proyectos [27].

Según la encuesta mundial sobre el grado de madurez en gerencia de proyectos de las organizaciones, realizada por Price Waterhouse Coopers entre 198 funcionarios de primer nivel en Empresas del mundo, más del 68% tiene una metodología de gerencia de proyecto en cambio tecnológico, mejoramiento, estrategia, construcción, investigación y desarrollo de software y productos [2]. Conocer y ser capaz de aplicar un modelo sólido de gestión de proyectos implica adquirir las técnicas más usuales de gestión.

1.2 METODOLOGÍAS RELACIONADAS CON LAS TEORÍAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS

Como apuntan algunos especialistas, las organizaciones del futuro sólo podrán adquirir y mantener ventajas competitivas mediante el uso adecuado de la información y sobre todo, del conocimiento [28], razón por la cual las instituciones que producen soluciones informáticas deben preocuparse tanto por organizar y articular coherentes metodologías de dirección de proyectos, como por obtener bienes y servicios.

¿Cómo los problemas abordados hasta el momento pueden ser resueltos con los diversos modelos y estándares que existen? Respondiendo a esta necesidad, en el mundo se han creado asociaciones encargadas de analizar y recopilar las mejores prácticas en proyectos y metodologías; permitiendo la creación de estándares exigentes a nivel internacional para minimizar los errores más frecuentes como el cambio del alcance, la estrategia, claridad de objetivos y resultados esperados. En la bibliografía consultada se describen los principales estándares de la industria, los más comúnmente aceptados y usados para la resolución de problemas y las metodologías que abordan las diferentes tendencias para la gestión de proyectos. Un resumen de sus puntos fuertes y débiles se muestra en el **Anexo 1**.

IPMA – ICB: La Asociación Internacional de Administración de Proyectos, por sus siglas en inglés IPMA (International Project Management Association), es una organización líder mundial sin fines de lucro de gestión de proyectos. Fue creada en 1965 en Suiza y surge como organización profesional para el desarrollo de conocimientos, metodologías y procesos para la gestión de proyectos [29]. La Línea Base de Competencia, por sus siglas en inglés ICB (International Competence Baseline) del IPMA es una metodología para evaluar y certificar las capacidades necesarias de los gerentes de proyectos en 4 niveles de certificación y da la capacidad total con una gama de 60 elementos en 7 capacidades [30]: Bases de la administración de proyectos, Métodos y técnicas, Capacidad de organización, Capacidad social, Administración general, Actitudes personales e Impresión general.

El ICB aborda la gestión como uno de los principales temas en la gerencia de proyectos, por lo que IPMA tuvo como finalidad inicial el desarrollo de un conocimiento de gestión válido para cualquier proyecto, ajustándose a través de la ICB a la cultura y prácticas de un país. Se construye sobre la metodología del PMI y un código deontológico y puede ser el complemento de otros modelos de gestión de proyectos para conocer las capacidades del gerente de proyecto; aunque no trate la gestión de las áreas de conocimiento necesarias para la gestión de un proyecto.

CCTA - PRINCE2: La Agencia Central de Computación y Telecomunicaciones, por sus siglas en inglés CCTA (Central Computer Telecommunication Agency), es un estándar para la administración de proyectos de Tecnologías de la Comunicación. Proyectos en Ambientes Controlados, por sus siglas en inglés PRINCE2, (PRojects IN Controlled Environments), es una propuesta genérica de administración de proyectos, desarrollado originalmente en 1989 por CCTA. Actualmente es utilizada como el estándar “fijo” en el Reino Unido para la gerencia de proyectos, compuesto por procesos que tienen lugar durante el transcurso del proyecto y la interacción con 8 componentes básicos [31]: Business Case, Organización, Planes, Controles, Gestión del riesgo, Gestión de la calidad, Gestión de Configuraciones y del Cambio.

PRINCE2 está basado en el producto, donde los planes del proyecto se centran en entregar resultados y no simplemente en planear cuándo se realizarán las actividades. Divide el plan del proyecto en numerosos niveles para un fácil planeamiento y control en el uso de recursos y en el manejo de riesgos [32]. Es un método estructurado que ofrece un acercamiento estándar a la gestión de proyectos, incorporando buenas prácticas probadas y establecidas. Comenzó siendo un modelo de referencia para proyectos específicos y a partir de 1996 se decidió ampliar su ámbito de validez, para cualquier tipo de proyecto [33].

Es una metodología extensamente reconocida y entendida con un lenguaje común para los participantes de un proyecto, se basa en los principios que PMBOK, proporciona técnicas complementarias para reducir el riesgo e incrementar la calidad en los proyectos, no obstante, deja fuera de su alcance la gestión de las personas y de los servicios. PRINCE2 puede resultar útil para cualquier líder de proyecto, permitiendo la selección de aquellas ideas o técnicas que parezcan más idóneas para la tipología de trabajo que esté desempeñando.

ISO: La Organización Internacional para la Estandarización (ISO), es una red de los institutos de normas nacionales con un miembro por país incorporado, con una Secretaría Central en Ginebra, Suiza, que coordina el sistema. Como organización no gubernamental establecida en 1947, redacta y aprueba normas técnicas internacionales conocidas como “Normas ISO” [3]; colaborando estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en las materias de normalización electrotécnica, por lo que las normas se redactan de acuerdo con Directivas ISO/IEC [20]. Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las organizaciones a nivel internacional y su misión es [3]:

- Promover el desarrollo de la estandarización y las actividades relacionadas.
- Facilitar el intercambio de servicios y bienes.
- Propiciar la cooperación en la esfera de lo intelectual, científico, tecnológico y económico.
- Apoyar en el comercio y facilitar el intercambio de información.
- Contribuir con unos estándares comunes para el desarrollo y transferencia de tecnologías.

Los trabajos realizados por la ISO se pueden publicar como Estándares Internacionales, por ejemplo:

- La Norma ISO 10006:2003: brinda orientación sobre la gestión de la calidad en los proyectos referidos a los procesos y al producto para maximizar la satisfacción de las necesidades del cliente [34].

- La Norma ISO 9001:2000: abarca la implementación de las acciones para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de los procesos [35].
- La Norma ISO 9000:2004: trata la gestión y aseguramiento de la calidad [20] y pretende fomentar la adopción del enfoque basado en procesos para gestionar una organización.

Cuando las organizaciones cumplen voluntariamente con los estándares de la familia de Normas ISO, se obtienen grandes beneficios que se pueden complementar con los conceptos definidos en los cuerpos de conocimiento de las metodologías de gestión de proyectos y así mejora la eficacia en el uso de las teorías para la gestión de proyectos y por consiguiente la productividad en un ambiente de mejora continua. Como ejemplo se puede relacionar la reciente publicación del PMI como la primera asociación de gestión de proyectos profesional en el mundo que obtiene la prestigiosa acreditación ISO/IEC 17024 para su sistema de certificación de personal. Las organizaciones que emplean a PMI pueden hacer referencia a esta certificación como calificador de competencia y capacidad en gestión de proyecto [36].

SEI – CMMI: Instituto de Ingeniería de Software (SEI), de la Universidad Carnegie Mellon, Estados Unidos, creó el Modelo de Integración de Madurez y Capacidad, por sus siglas en inglés CMMI (Capability Maturity Model Integration), que ayuda a las organizaciones a aumentar la madurez de sus procesos y mejorar a largo plazo los resultados Empresariales [37]. Define que la calidad de un producto o servicio está altamente influenciada por la calidad de los procesos que los producen y los mantienen [38]. Es un modelo de referencia que provee:

- Una forma global de integrar los elementos funcionales de una organización.
- Un conjunto de mejores prácticas basadas en casos de éxito probados.
- Identificar objetivos y prioridades para mejorar los procesos, según fortalezas y debilidades.
- Una guía para la mejora a través de niveles de madurez y de capacidad.
- Apoyo para que las Empresas complejas puedan definir y mejorar sus procesos de producción.
- Cubre las actividades de desarrollo y mantenimiento para la administración de proyectos, administración de procesos y para los procesos de ingeniería y de soporte.

De esa forma CMMI permite a Empresas complejas instaurar de una forma más sencilla un sistema de aseguramiento de la calidad. Es una fusión de modelos de mejora de procesos e ingeniería del software. Constituye una forma de medir el grado de madurez de las organizaciones respecto a la aplicación de las mejores prácticas de desarrollo y gestión del software [39]. Son cinco los niveles de madurez que establece, con la finalidad de gestionar los proyectos de software adecuadamente y la institucionalización de los procesos estandarizados que conlleven a la realización de los objetivos y asegure que los procesos de cada área de procesos sean repetibles y efectivos.

Se puede resumir que el uso de un modelo de gestión de proyectos diseñado para organizaciones multiproyectos, ayuda a escalar en el modelo de CMMI, posibilitando conseguir directamente el nivel 3, si está bien implementada la gestión del proyecto. Por esta razón se recomienda el uso de una herramienta de gestión de proyectos adecuado a la organización, que conlleve a la fácil implantación del modelo CMMI.

TENSTEP: Fundada en 1996 por Tom Mochal en Hungría, es una Empresa que a nivel mundial se dedica al desarrollo de metodologías, procesos de negocios y programas de formación en Dirección de Proyectos. Toda la metodología TenStep se centra en las actividades del Gerente de Proyecto. Es una metodología de dirección de proyectos dividida en 10 pasos, con vocación a la aplicación práctica. Está alineada con el marco de referencia general que describe el PMBOK y muestra cómo aplicarlo y llevarlo a la práctica, aportando procedimientos, plantillas, mejores prácticas, técnicas y cursos de formación profesional. Está diseñada para ser flexible y administrar cualquier tipo de proyecto. Implementa "TenStep PB" (Esquema de Trabajo PMBOK) que incorpora todo el contenido de TenStep dentro del modelo completo del PMBOK [40].

PRESSMAN: Es una autoridad internacionalmente reconocida en la mejora de procesos de software y en tecnologías de Ingeniería del Software. Aborda la gestión de proyectos de software como una disciplina de soporte a través de la planificación, gestión y control de un proyecto de desarrollo de ingeniería [5]. Es una metodología basada en las buenas prácticas de los estándares internacionales.

Los proyectos de software necesitan ser gestionados debido a que la construcción de un software es una Empresa compleja, particularmente si participan muchas personas, por lo que PRESSMAN propone para una gestión eficaz, centrarse en las "4 P's" del desarrollo del software: Personal, Producto, Proceso, Proyecto [5].

- El Personal debe estar organizado.
- El Producto debe tener alcance y requisitos bien definidos mediante comunicación con el cliente.
- El Proceso debe seleccionarse adecuadamente para el personal y el producto.
- El Proyecto debe planificarse estimando el esfuerzo y el tiempo para cumplir las tareas, definiendo los productos del trabajo y los puntos de control de calidad y mecanismos para controlar y supervisar el trabajo según la planificación.

Para lograr el éxito en la gestión de proyectos es importante el trabajo de ingeniería del software, el cual requiere de un trabajo humano intenso, donde prima la evolución del proyecto, la comunicación con el cliente y prestar la atención necesaria al proceso para no correr el riesgo de arrojar métodos técnicos y herramientas eficaces al vacío [5]. Se tiene por ejemplo, el uso de las herramientas CASE que brindan un conjunto de métodos, utilidades y técnicas que facilitan la automatización del ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información, ya que abarca todos los pasos del proceso de desarrollo de software y también otras actividades generales que se pueden aplicar a lo largo del proceso. El uso del Microsoft Project es ampliamente utilizado para la planificación, control y seguimiento de los proyectos.

Los enfoques de PRESSMAN aseguran la implementación del modelo de PMI, permitiendo procesos organizados y disciplinados en función de la satisfacción de los resultados, ya que el ciclo de vida de desarrollo de software y el ciclo de vida de la gestión de proyecto de PMBOK tienen cierta similitud en cuanto a que ambos trabajan con procesos y se usan como complemento de la caja de herramientas de los analistas, ingenieros de software y desarrolladores de un equipo de trabajo, asegurando además que la calidad sea algo diseñado antes de llegar a construir el producto.

PMI – PMBOK: El Project Management Institute (PMI) fue fundado en 1969 en Estados Unidos. Es considerado como la asociación profesional para la gestión de proyectos sin fines de lucro más grande del mundo. Surge como organización profesional para el desarrollo de conocimientos, metodologías y procesos para la gestión de proyectos. Entre sus principales objetivos se encuentran [2]:

- Formular estándares profesionales.
- Generar conocimiento a través de la investigación.
- Promover la Gestión de Proyectos como profesión a través de sus programas de certificación.

La Guía del PMBOK, es un estándar reconocido internacionalmente (IEEE Std 1490-2003 y como Norma ANSI), disponible en 11 idiomas. La gestión de proyectos basada en el marco de trabajo PMBOK es el modelo más difundido y aceptado para la gestión de proyectos en general [2], provee los fundamentos que son aplicables a un amplio rango de proyectos, incluyendo construcción, software, ingeniería, finanzas, administración y marketing y proyectos de Tecnología Informática. Define un ciclo vital del proyecto, utilizando una variación del Ciclo de Deming para el mejoramiento continuo. Es una colección de procesos agrupados en 5 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y 9 Áreas de Conocimiento, que organizan los 44 procesos de dirección de proyectos y propone la integración de los mismos [1].

Permite trabajar con un estándar orientado a procesos, definiendo para cada proceso sus entradas, herramientas, técnicas y entregables. En general, propone un conjunto de lineamientos, de los cuales las organizaciones pueden establecer una metodología de trabajo propia y fundamentar los estándares que usará en sus proyectos, en dependencia del área de aplicación, tamaño y alcance del proyecto; tiempo, presupuesto y apremios de la calidad. Para la construcción de sistemas complejos y robustos puede resultar pesada, pero garantizar la integración y la escalabilidad así lo requiere. Lo importante de este modelo es su esquema de trabajo para gestionar todos los aspectos de la gestión de un proyecto: desde la Gestión del Alcance hasta la Gestión de las Adquisiciones, proponiendo la Gestión de la Integración como área de conocimiento vital para el éxito de proyectos integrados.

Por lo general, se demuestra el impacto del uso de este modelo en diferentes organizaciones, como es el caso de la Empresa de software Heinsohn que definió un modelo de gerencia total de proyectos basado en tres componentes correlacionados: gerencia administrativa, gerencia técnica y sistema de gestión de la calidad, que son implementados y asimilados por la organización mediante el uso de técnicas y herramientas avanzadas de gerencia de proyectos, enmarcada en el esquema planteado por el PMI en la Guía del PMBOK [41]; lo que permite involucrar el concepto de proyecto como unidad o disciplina básica para establecer en cualquier momento el estado real de la organización.

A partir del estudio realizado y la evaluación de las metodologías más difundidas relacionadas con las teorías para la Gestión de Proyectos, se puede resumir que cada metodología tiene su propia forma de establecer los procesos, procedimientos, mejores prácticas y plantillas necesarias para gestionar exitosamente los proyectos y si se estudian con mayor detalle se pueden identificar grandes similitudes entre ellas, así como diferencias, sobre todo debidas al énfasis de cada una para lograr sus propósitos. Se presenta en la **Tabla 1** un resumen de los modelos estudiados y sus aspectos fundamentales.

Tabla 1. Resumen de los Modelos para la Gestión de Proyectos analizados en la Investigación

No.	MODELO	ASPECTO QUE TRATA
1	IPMA – ICB: Organización profesional para el desarrollo de conocimientos, metodologías y procesos para la gestión de proyectos. La Línea Base de Competencia (ICB) del IPMA certifica las competencias y capacidades de los gerentes de proyectos.	Se centra en las capacidades del gerente de proyecto, enfocándose en una evaluación de sus habilidades y mejoras en 4 niveles de certificación. Se construye sobre la metodología de PMI y un código deontológico.
2	CCTA - PRINCE2: PRINCE2, es una propuesta genérica de administración de proyectos, desarrollado por CCTA. Comenzó siendo una metodología, alrededor de la que se ha terminado creando una organización. Actualmente se utiliza como el estándar “fijo” en el Reino Unido para la gerencia de proyecto.	PRINCE2 está basado en el producto. Método estructurado que ofrece un acercamiento estándar a la gestión de proyectos para cualquier tipo de proyecto. Se basa en los mismos principios que PMBOK, aunque deja fuera de su alcance la gestión de las personas y de los servicios.
3	ISO: Organización no gubernamental que redacta y aprueba normas técnicas internacionales conocidas como “Normas ISO”. Se redactan de acuerdo con Directivas ISO/IEC. Su función principal es la estandarización de normas de productos y seguridad para las organizaciones.	Promover el desarrollo de la estandarización. Facilita el intercambio de servicios y bienes. Contribuir con estándares comunes para el desarrollo y transferencia de tecnologías. Propiciar la cooperación en la esfera intelectual, científica, tecnológica, económica, el comercio e intercambio de información.
4	SEI – CMMI: CMMI, modelo de referencia que ayuda a las organizaciones a aumentar la madurez de sus procesos y mejorar a largo plazo los resultados Empresariales. Constituye una forma de medir el grado de madurez de las organizaciones respecto a la aplicación de las mejores prácticas de desarrollo y gestión del software.	Guía para la mejora a través de niveles de madurez y de capacidad. Identifica objetivos y prioridades para mejorar los procesos de la organización, según sus fortalezas y debilidades. Apoyo para que las Empresas complejas puedan definir y mejorar sus procesos de producción. Cubre las actividades de desarrollo y mantenimiento y los procesos de ingeniería y soporte.
5	TENSTEP: Es una Empresa que a nivel mundial se dedica al desarrollo de metodologías, procesos de negocios y programas de formación en Dirección de Proyectos. Está dividida en 10 pasos.	Se centra en las actividades del Gerente de Proyecto. Alineada con el marco de referencia general que describe el PMBOK y muestra cómo aplicarlo y llevarlo a la práctica.
6	PRESSMAN: Autoridad internacionalmente reconocida en la mejora de procesos y en tecnologías de Ingeniería del Software. Aborda la gestión de proyectos de software a través de la planificación, gestión y control de un proyecto de desarrollo, según las buenas prácticas de los estándares internacionales.	PRESSMAN propone para una gestión eficaz, centrarse en las “4 P’s” del desarrollo del software: Personal, Producto, Proceso, Proyecto. Asegura la implementación del modelo PMI, permitiendo procesos organizados y disciplinados en función de la satisfacción de los resultados.
7	PMI – PMBOK: PMI es la asociación profesional para la gestión de proyectos sin fines de lucro más grande del mundo. Publica el Project Management Body of Knowledge (Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos o Guía del PMBOK) como un estándar reconocido internacionalmente (IEEE, ANSI). Propone lineamientos generales, de los cuales la organización puede establecer una metodología de trabajo propia y determinar qué partes del marco de trabajo es aplicable en dependencia de la envergadura y nivel de detalle y control del proyecto.	Marco estándar de trabajo. Orientado a procesos. Esquema de trabajo para gestionar todos los aspectos de la gestión de proyectos: desde la Gestión del Alcance hasta la Gestión de las Adquisiciones, haciendo énfasis en la Gestión de la Integración. Indica el conocimiento necesario para manejar el ciclo de cualquier proyecto a través de sus procesos. Define un ciclo vital del proyecto, 5 Grupos de Procesos y 9 Áreas de Conocimiento de la dirección de proyectos que organiza los 44 procesos de dirección de proyectos y propone la integración de los procesos.

Hay que añadir además que, en la actualidad han surgido nuevas filosofías y/o herramientas de apoyo a la administración, referenciadas en la literatura revisada, como por ejemplo la Reingeniería de Negocios (Business Process Reengineering, BPR) [42], la Gestión de Calidad Total (Total Quality Management, TQM) [43], entre otras, con un elemento común en buscar la forma mejor de hacer las cosas, sólo que en todos los casos se necesita un costoso proceso de cambio para las organizaciones.

1.2.1 GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (PMBOK)

Hasta aquí se puede constatar que el objetivo de la codificación es colocar el conocimiento en alguna forma legible, entendible y organizada para que pueda ser utilizado por todas las personas y organizaciones que lo necesitan. La Guía del PMBOK se compone de los fundamentos de dirección de proyectos: Ciclo de Vida del Proyecto, Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y Áreas de Conocimiento [1], para ofrecer un marco de trabajo donde el Equipo de Proyecto debe:

- Seleccionar los procesos apropiadamente dentro de los grupos de procesos de la dirección de proyectos que sean necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Usar un enfoque definido para adaptar las especificaciones del producto y los planes de tal forma que se puedan cumplir los requisitos del proyecto y del producto.
- Cumplir con los requerimientos para satisfacer las necesidades, deseos y expectativas de los clientes.
- Equilibrar las demandas concurrentes de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgos.

A continuación se desarrollará una breve explicación de los diferentes fundamentos de PMBOK utilizados para el desarrollo de esta investigación, que son la base para la interrelación entre las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto de investigación y lograr la ejecución de los procesos de integración de dirección de proyectos aplicables al mismo.

➤ CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

Dado que los proyectos son iniciativas únicas con un grado de incertidumbre, las organizaciones que realizan proyectos, generalmente dividirán cada uno de ellos en varias fases para un mejor control. El conjunto de estas fases define el ciclo de vida del proyecto, con las fases que conectan el inicio de un proyecto con su fin. En cada fase se definen los productos entregables propios de la fase; producto de trabajo tangible y comprobable, revisados y aprobados para dar inicio al trabajo de la siguiente fase del ciclo.

Los productos entregables, y en consecuencia las fases, son parte de un proceso generalmente secuencial, diseñado para asegurar el adecuado control del proyecto y para obtener el producto o servicio deseado, que es el objetivo del proyecto [1]. Generalmente los ciclos de vida del proyecto definen [1]:

- Qué trabajo técnico se debe realizar en cada fase.
- Cuándo se deben generar los productos entregables en cada fase, cómo se revisan, verifican y validan.
- Quién está involucrado en cada fase y cómo controlar y aprobar cada una.

La secuencia de fases definidas por la mayoría de los ciclos de vida de proyectos incluye alguna forma de transferencia de información técnica: de requisitos a diseño, de diseño a implementación o de construcción a operaciones. La conclusión de una fase está marcada por la revisión de los productos entregables y del desempeño del proyecto en el trabajo logrado, con el fin de determinar la aceptación para que el proyecto siga en su próxima fase o detectar y corregir errores de manera eficaz con un trabajo adicional. De la misma forma se puede cerrar una fase decidiendo no corregir la próxima debido a que el proyecto esté terminado o el riesgo de continuarle sea demasiado alto.

➤ PROCESOS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS

La dirección de proyectos se logra mediante la ejecución de procesos que reciben entradas y generan salidas al realizar un conjunto de actividades interrelacionadas por parte del equipo del proyecto, responsable de ejecutar los procesos que pertenecen a una de estas dos categorías [1]:

- Los procesos de dirección de proyectos comunes a la mayoría de los proyectos, por lo general están relacionados entre sí porque se llevan a cabo para un propósito integrado de iniciar, planificar, ejecutar, supervisar y controlar y cerrar un proyecto.
- Los procesos orientados al producto que especifican y crean el producto del proyecto, definidos normalmente por el ciclo de vida del proyecto y varían según el área de aplicación.

Los procesos de dirección de proyectos se presentan como elementos discretos con interfaces bien definidas, aunque en la práctica se superponen e interactúan; su aplicación a un proyecto puede ser repetitiva y muchos de los procesos son reiterados y revisados durante el proyecto. Por estas razones, la integración de la dirección de proyectos exige que cada proyecto y proceso de productos esté correctamente alineado y conectado con los otros procesos, a fin de facilitar su coordinación. [1]

De manera semejante, un concepto subyacente a la interacción entre los procesos de dirección de proyectos es el Ciclo de Deming “planificar-hacer-revisar-actuar” [1], que está vinculado por los resultados; es decir, el resultado de una parte del ciclo se convierte en la entrada de otra. (Figura 1).

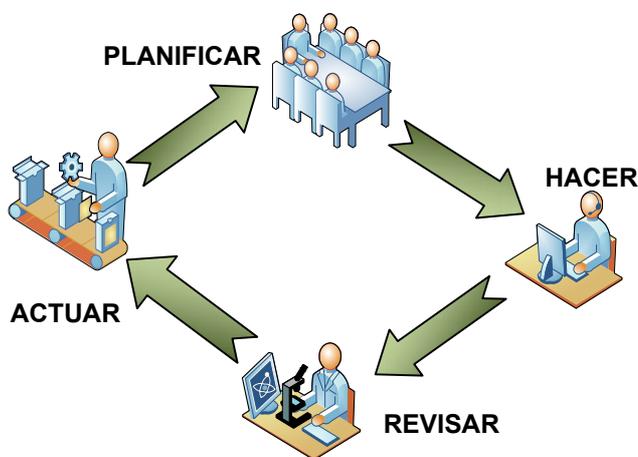


Figura 1. Ciclo “Planificar-Hacer-Revisar-Actuar”

➤ GRUPOS DE PROCESOS DE DIRECCION DE PROYECTOS

Los Grupos de Procesos (GP) son actividades superpuestas que se producen con distintos niveles de intensidad a lo largo del proyecto, pocas veces son eventos discretos o que ocurren una única vez. Cuando se pueden separar proyectos grandes o complejos en distintas fases, como el estudio de viabilidad, el desarrollo conceptual, el diseño, prototipo, construcción, prueba, etc., por lo general, se repetirán todos los procesos del Grupo de Procesos para cada fase [1].

Los procesos de dirección de proyectos se dividen en cinco grupos definidos como los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos [1]:

1. **GP de Iniciación:** Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo.
2. **GP de Planificación:** Define y refina los objetivos, planifica el curso de acción para lograr los objetivos y el alcance del proyecto.
3. **GP de Ejecución:** Integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el Plan de Gestión del Proyecto.
4. **GP de Seguimiento y Control:** Mide y supervisa regularmente el avance, para identificar las variaciones respecto al plan y tomar medidas correctivas para cumplir con los objetivos del proyecto.
5. **GP de Cierre:** Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo.

La naturaleza integradora de los grupos de procesos es más compleja que el ciclo básico “planificar-hacer-revisar-actuar”, ya que exige la integración del Grupo de Procesos de Seguimiento y Control con los aspectos de los otros grupos de procesos. Así mismo, el ciclo mejorado puede aplicarse a las interrelaciones dentro de un mismo grupo de procesos y también entre diferentes grupos, por lo que no representan fases rígidas ni recetas, sino que equivalen al modelo básico; correspondencia que se observa en la **Figura 2**:

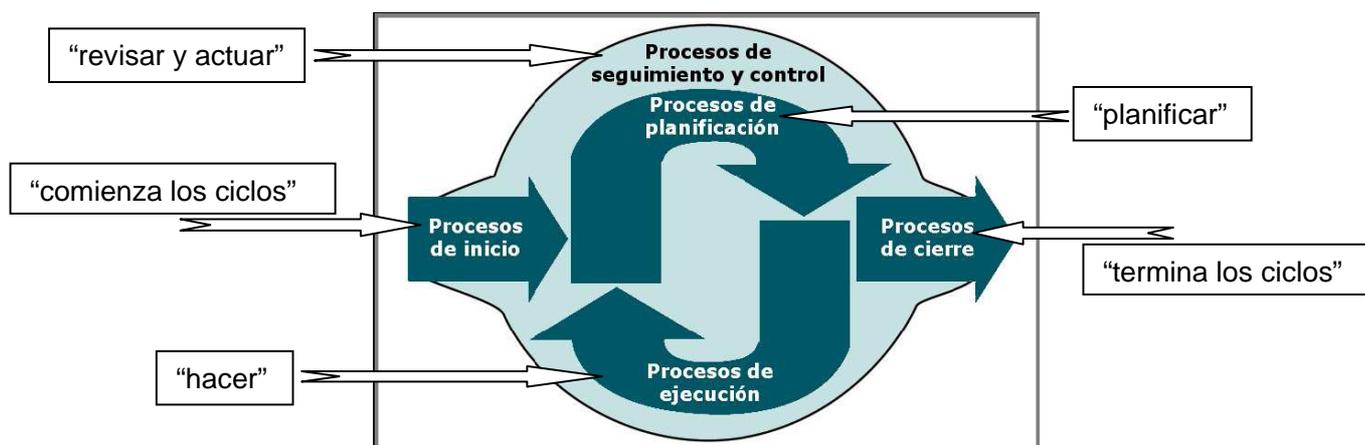


Figura 2. Correspondencia de los Grupos de Procesos con el Ciclo “Planificar-Hacer-Revisar-Actuar”

En el Diagrama de Flujos de Procesos se puede obtener un resumen general de las interacciones y del flujo básico entre los grupos de procesos [1].

➤ INTERACCIONES ENTRE LOS PROCESOS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Las interacciones entre los procesos de un proyecto frecuentemente pueden ser complejas y por lo general la salida de un proceso normalmente forma parte de las entradas de los procesos subsecuentes, como se muestra en la **Figura 3**. Estas interacciones se realizan a través de las entradas y salidas de los procesos individuales, donde las Entradas son los documentos o productos documentados sobre los cuales se efectuarán las acciones, las Salidas son los documentos o productos documentados que resultan del

proceso y las Técnicas, Herramientas y Procedimientos son los mecanismos aplicados a las entradas para transformarlas en las salidas.



Figura 3. Interacción entre los Procesos

➤ ÁREAS DE CONOCIMIENTO

Las áreas de conocimiento describen los conocimientos y las prácticas de dirección de proyectos en términos de los procesos que la componen y organizan los 44 procesos de dirección de proyectos en nueve áreas. Según PMBOK, un equipo de proyectos funciona en estas áreas de conocimiento con un número de procesos básicos, que se resumen a continuación [1]:

1. **Integración:** procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de dirección de proyectos dentro de los Grupos de Procesos.
2. **Alcance:** procesos necesarios para asegurarse que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y sólo el trabajo recurrido, para completar el proyecto satisfactoriamente.
3. **Tiempo:** procesos requeridos para lograr la conclusión del proyecto en tiempo.
4. **Costos:** procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costos de forma que el proyecto se pueda completar dentro del presupuesto aprobado.
5. **Calidad:** actividades de la organización ejecutante sobre políticas, objetivos y responsabilidades relativos a la calidad del modo que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió.
6. **Recursos Humanos:** procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto.
7. **Comunicaciones:** procesos para asegurar la generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma.
8. **Riesgos:** procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto.
9. **Adquisiciones:** procesos para comprar o adquirir los productos, servicios o resultados necesarios fuera del equipo del proyecto para realizar el trabajo.

1.2.2 ÁREA DE CONOCIMIENTO DE GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO

La velocidad de éxito de un proyecto aumenta cuando se usa el área de conocimiento de Gestión de la Integración del Proyecto; siendo responsabilidad del líder de proyecto alinear el tipo de información que se deriva de esta área y su independencia, con otras funciones de control en la organización y el equipo de

proyecto. Abarca los siete procesos de integración de dirección de proyectos de los cinco Grupos de Procesos, como se observa en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Correspondencia de los Procesos de Dirección de Proyectos a los Grupos de Procesos para el Área de Conocimiento de Gestión de la Integración del Proyecto

Procesos de un Área de Conocimiento	GRUPOS DE PROCESOS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS				
	Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Seguimiento y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto 4.2- Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar	4.3- Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	4.4- Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	4.5- Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6- Control Integrado de Cambios	4.7- Cerrar Proyecto

Para esto, en la Guía del PMBOK se describen los tres documentos fundamentales para llevar a cabo la dirección del proyecto, los que se exponen en la **Figura 4**, con el objetivo específico de cada uno. En el **Anexo 2** se muestra la descripción general de la Gestión de la Integración del Proyecto, con sus procesos de integración [1].

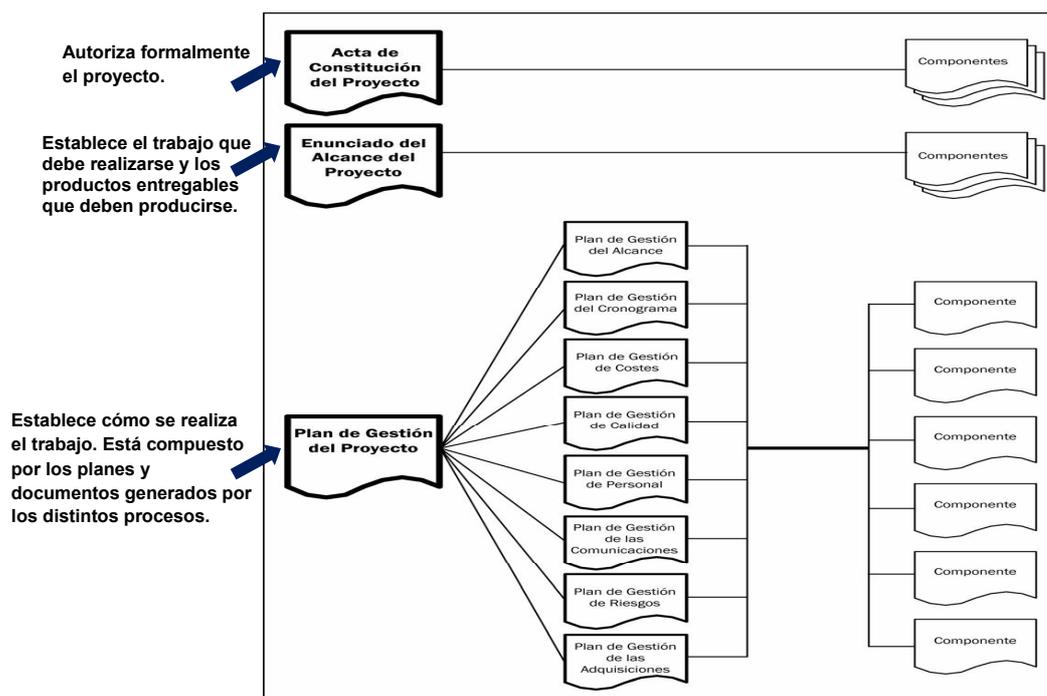


Figura 4. Documentos principales del Proyecto y la relación con sus Componentes [1]

Se introducen a continuación aspectos sobre la salud en Cuba, que permita un acercamiento al estado actual de la integración de los proyectos de salud y a las acciones para cumplir con el objetivo de la investigación, teniendo en cuenta que desde el Triunfo de la Revolución Cubana ha existido la voluntad política e interés del MINSAP por procesar los hechos vitales y sanitarios de forma automática, centradas inicialmente en el Registro Nacional de Cáncer y los Sistemas de Información Estadísticos.

1.3 ESTADO ACTUAL DE LA INFORMATIZACION DE LA SALUD EN CUBA

En Cuba, el MINSAP en el marco de la Batalla de Ideas, define la *Informatización del Sector de la Salud* como “el PROCESO, cuyos procedimientos se enmarcan en el contexto de la Informatización Social, con las TIC en busca de la optimización de los Servicios de Salud que se brindan a la población; mayor productividad y competencia en el desempeño de sus Profesionales y Técnicos; administración de sus recursos y eficacia y eficiencia en su Gerencia” [44, 45]. Así pretende crear una infraestructura informática para el sector, que integre todos los productos o servicios y permita que todas las unidades de salud del país alcancen un nivel de informatización elevado en las actividades que realicen, influyendo directamente en la calidad de los servicios que se brinden.

1.3.1 SISTEMA NACIONAL DE SALUD (SNS)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define *Sistema Nacional de Salud* como un “complejo de elementos interrelacionados que contribuyen a la salud en los hogares, los lugares de trabajo, los lugares públicos y las comunidades, (...) es el conjunto de unidades administrativas, de producción, investigación y servicios, responsabilizado con la atención integral de la salud de una población” [46].

En consecuencia, el SNS en Cuba se estructura en tres niveles de dirección: Nacional, Provincial y Municipal, que se corresponden con la división político-administrativa del país. De la misma manera y según la complejidad de las acciones preventivas, curativas, de rehabilitación y el grado de especialización de los servicios, se estructura en los niveles de atención médica: Primaria, Secundaria y Especializada. **Anexo 3.** Las áreas y unidades de salud que prestan servicios en la APS se subordinan a los Consejos Populares, quienes se encargan de resolver los problemas más específicos de la población de su radio de acción.

El Programa del Médico y la Enfermera de la Familia, se ratifica como el eje del actual desarrollo estratégico, orientándose el resto de las estrategias en función del mismo [47]. Este modelo de atención es la mayor fortaleza y potencialidad que tiene el SNS, donde se comienzan a experimentar cambios; y servicios que eran exclusivos de hospitales son abiertos en instituciones y unidades de la atención primaria; surgiendo así el novedoso modelo de policlínico comunitario, que se convierte en la columna vertebral del Sistema de Salud de Cuba [48].

1.3.2 ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD (APS): MÁS NECESARIA QUE NUNCA

La APS se define por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) como la asistencia sanitaria esencial basada en métodos y tecnologías prácticos, científicamente fundados y socialmente aceptables, puesta al alcance de todos los individuos y familias de la comunidad mediante su plena participación y a un costo que la comunidad y el país puedan soportar, en todas y cada una de sus etapas de desarrollo [49]. Desde 1978, en la Conferencia de Alma-Ata, surgió el movimiento de la APS, impulsado por profesionales e instituciones, gobiernos y sociedad civil, investigadores y organizaciones comunitarias, que decidieron afrontar la situación política, social y económicamente inaceptable [50] de desigualdad sanitaria en todos los países.

Lo que las personas consideran modos de vida deseables a nivel individual y lo que esperan para sus sociedades constituyen parámetros importantes para dirigir el sector de la salud. La APS ha seguido siendo

el punto de referencia del discurso sobre salud de casi todos los países. En un estudio reciente sobre la APS se expresa esta perspectiva como el derecho a alcanzar el grado máximo de salud, con la mayor equidad y solidaridad, considerando la necesidad de dar respuesta a las necesidades de salud de la población [51].

En Cuba, la APS se brinda a nivel de las áreas de salud y/o hospitales rurales a través del Programa de Medicina Familia y constituye el primer contacto del paciente sano, enfermo y/o discapacitado con el sistema de salud, donde se deben resolver más del 90% de los problemas. Concibe integralmente los problemas de salud o enfermedades de las personas y del conjunto social a través de la integración de la asistencia, la prevención de enfermedades, la promoción de la salud y la rehabilitación, como se muestra en el **Anexo 3**, teniendo en cuenta que “(...) *mucho más importante que el número de centros y servicios es la calidad de la atención esmerada que deben prestar*” [10]; planteamiento de Fidel sobre la estrategia de la organización de los servicios en el policlínico.

Se puede resumir, que el Sistema de Salud Cubano, posee en el nivel de APS una plataforma ideal para articular los avances de las TIC al alcance de la comunidad.

1.3.3 LAS TIC EN LOS SERVICIOS DE ATENCIÓN DE SALUD

El desarrollo del sistema de salud está indisolublemente ligado al proceso de informatización nacional, afirmó el compañero José Ramón Balaguer, Ministro de Salud Pública de la República de Cuba, por lo que para alcanzar altos niveles profesionales en la medicina actual se requiere de gran nivel de conocimiento que permita la instauración de redes de datos digitalizados. La unidad “salud-informatización” como una nueva concepción del MINSAP, unifica estas dos ramas del saber: la Medicina y la Informática y representa un salto cualitativo del SNS, preferentemente para brindarle una mejor atención sanitaria a la población [45].

La salud electrónica en Cuba se desarrolla en el ámbito de las nuevas funcionalidades que las TIC están poniendo a disposición del sector de la salud, generando una reforma en el modelo de atención sanitaria, centrado en el ciudadano y no en las instituciones. Esto implica el desarrollo de un entorno inteligente que permita la gestión ubicua del estado de salud de los ciudadanos, asista a los profesionales de la salud a resolver algunos de los mayores retos actuales y facilite la integración de los avances del conocimiento médico en la práctica clínica [52].

Cuba avanza en la informatización de su sistema de salud pública, en estos momentos se trabaja en el establecimiento de las redes nacionales de Bancos de Sangre, Nefrología e Imágenes Médicas; se estructura el Sistema de Gestión Hospitalaria, Atención Primaria, Gestión Académica, Genética Médica, Neurociencias, Software Educativo, Registro Informatizado de Salud, entre otros [53]. Un eslabón fundamental de este proceso descansa en garantizar el acceso a la Red Telemática de la Salud, INFOMED. Ninguna TIC es un elemento aislado, sino una de las numerosas piezas que componen un sistema de información clínico o asistencial [54], de ahí que en la aplicación de las TIC en los servicios de salud se requiera conocer exactamente qué información se necesita, fundamentalmente en proyectos de gran alcance como el RIS, que debe tener la capacidad de comunicación e integración de toda la información, independientemente de dónde se haya generado.

1.3.4 CIBERINFRAESTRUCTURA PARA LA SALUD

La visión de una Ciberinfraestructura para la Salud pretende articular en un sistema los esfuerzos e iniciativas de todos los recursos y actores que trabajan en el campo de las TIC para ofrecer una plataforma estable y robusta que revolucione la gestión del proyecto de salud en el país [55]. De ahí que se defina como el conjunto de los sistemas integrados de computación, información y comunicaciones que soportan la gestión de salud y que están conformados por componentes modulares y estables que comparten normas y cooperan para el cumplimiento de metas y objetivos comunes.

Incluye según **Figura 5**, hardware, software, métodos, servicios, equipos médicos, sensores, soporte técnico, educación, instituciones y personas dedicadas a su desarrollo y funcionamiento. Ofrecer un sistema integrado de recursos computacionales para una atención integral, apoyados en las TIC y la gestión del conocimiento es el beneficio que ofrece la Ciberinfraestructura para la Salud, punto de partida para replantearse el proceso de informatización de la salud en Cuba y el estado actual de integración de las aplicaciones informáticas existentes [55].

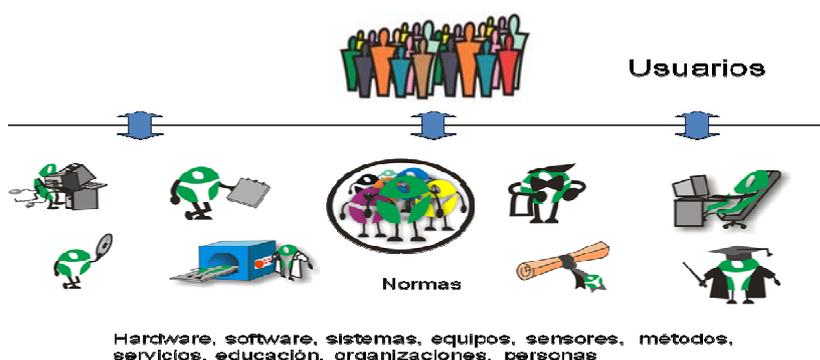


Figura 5. Ciberinfraestructura para la Salud

1.3.5 ANTECEDENTES DEL PROCESO DE INTEGRACIÓN DE LAS APLICACIONES PARA LA SALUD

Existen evidencias desde el año 1997 de la necesidad de una articulación coherente entre las soluciones informáticas de la salud. Empresas del MIC como SOFTEL, CENTERSOFT y VIRTUS, integraron sus aplicaciones bajo una arquitectura Cliente-Servidor de dos capas para formar una solución integral [56]. En el período 1998-2000 se definen los objetivos estratégicos maestros y los planes de acción para la informatización de los servicios [57]. Hasta el año 2003 en el país se fueron desarrollando soluciones informáticas aisladas, como esfuerzo inicial en este sentido, no obstante no se puede hablar aún de un sistema de salud informatizado, sino más bien de la existencia de sistemas informáticos independientes, desarrollados sobre plataformas diversas y sin posibilidades de integración [44].

Para llevar a cabo esta Política del Estado, el MINSAP a través de los Grupos de Informática en Salud (GIS) coordinados por el Centro de Diseño de Sistemas para la Salud (CEDISAP), trazó una estrategia de informatización a largo plazo, que se encuentra el siguiente escenario [44]:

- Existencia de múltiples soluciones y desarrollos informáticos puntuales tales como:
 - ✓ Internos del SNS (CEDISAP [58], INFOMED [59], CECAM [60], GIS y otras instituciones de salud).
 - ✓ Entidades del MIC (SOFTTEL, CENTERSOFT, ESI, ICID y otras).
 - ✓ Universidades: ISPJAE, Universidad de Oriente y Universidad de las Villas.
- Diversidad de plataformas de trabajo (Windows, Linux, PHP, Visual Basic, Delphi, SQL Server).
- Poca interconexión entre los Sistemas.
- Dificultades con el equipamiento.
- Existencia de varios pilotos en diferentes estadios de ejecución.

Partiendo de esta situación, 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 [55]. Se plantea inicialmente que todos los módulos estén incluidos en un conjunto de aplicaciones que formarán parte del Sistema Integral de Salud (SISalud) [61], como se observa en la estructura del **Anexo 4**, cumpliendo con las líneas generales del desarrollo informático en la salud.

1.3.6 POLÍTICAS Y ESTÁNDARES PARA LA INFORMATIZACIÓN DEL SNS

Los proyectos serán aprobados centralmente, ya que todos los productos y servicios se integrarán a la ciberinfraestructura del sector y se realizarán en lo fundamental sobre sistemas abiertos, arquitectura orientada a los servicios y basadas en componentes, utilizando software libre y de calidad. Se deben constituir en componentes modulares y estables, que compartan normas y cooperen entre sí, siendo algunas de las políticas para la informatización del SNS las siguientes [62]:

1. El proceso de informatización responde a las Políticas y Principios Socialistas. Es una estrategia vital y prioritaria del Sistema Nacional de Salud, que debe alinearse con las tecnologías de punta y los estándares de calidad desarrollados en el mundo, adecuados a nuestras condiciones particulares.
2. Todas las inversiones y proyectos que se desarrollen para el SNS deben considerar el elemento informático desde su concepción inicial y responder a estrategias, planes de desarrollo y políticas de estandarización.
3. Los programas de informatización en la salud se basarán fundamentalmente en la Dirección Integrada de Proyectos para garantizar su viabilidad, sustentabilidad y mantenimiento, constituyendo la Red Telemática INFOMED la intranet de la Salud Pública Cubana.
4. La seguridad informática y de contingencia son requisitos imprescindibles, responsabilidad ineludible de los productores, prestadores y usuarios, para confidencialidad, seguridad de los datos y autenticación.
5. La utilización y generalización deben estar avaladas de una investigación científica, así como la informatización, recursos y servicios estarán dirigidos al desarrollo y adquisición de conocimientos.
6. La superación y especialización de la informática en salud será una actividad básica para la formación de los recursos humanos.
7. La externalización en la producción de sistemas y proyectos se regirán por las políticas establecidas.

En esta nueva etapa el MINSAP ha definido un grupo de estándares que garanticen la continuidad [62]:

1. Estándares internacionales para la representación de los datos clínicos, diagnósticos y procedimientos como CIE X, DSM IV, entre otros y las normas de la ISO para indicadores y sistemas de calidad.
2. Estándares de comunicaciones como HL7 y DICOM, relacionados con el formato del mensaje.
3. Estándares del identificador, de contenido y estructura dirigidos al diseño del registro computadorizado de pacientes y registros dentales.
4. Los proyectos que se coordinen con otros organismos y entidades dentro o fuera del país, están en la obligación de reconocer y cumplir las políticas e intereses del MINSAP y admitir la evaluación, control y certificación de las soluciones informáticas para el sector [62]. Una solución integral significa la articulación de un nuevo paradigma para la prestación de servicios de salud, regido por un principio básico de descentralización, con accesibilidad por la población en su propio escenario social.

1.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

1. La Gestión de Proyectos Informáticos se hace cada día más compleja por el carácter dinámico del proceso de desarrollo de un producto de software y esto la define como un objetivo estratégico de las organizaciones, que aporta al éxito, disciplina en la cultura, el proceso y en el equipo de trabajo.
2. Los niveles de productividad y resultados alcanzados por las organizaciones, no guardan relación con los objetivos propuestos y recursos planificados; el tiempo se convierte en el recurso más problemático y se obtienen productos sin calidad. Se decide la DIP para gestionar el Proyecto de Informatización del SNS.
3. El estudio y evaluación de las teorías más difundidas para la Gestión de Proyectos permite seleccionar al PMI como un modelo definido, formal, consistente y ajustable, con la posibilidad de trabajar con equipos grandes y geográficamente dispersos que requieren de una comunicación formal; características propias del presente proyecto de investigación.
4. El nivel de informatización en el sector de la salud ha recorrido varias etapas, existiendo sistemas informáticos encaminados a esto, pero carentes de integración y de una definición generalizable. En la actualidad se trabaja en proyectos que emplean las TIC, software libre y toda una red de servicios que garantice un desarrollo sostenible de la estrategia de informatización.
5. Los conocimientos propuestos en la Guía del PMBOK deben aplicarse en el ciclo de vida del Proyecto RIS, profundizando en la Gestión de la Integración del Proyecto para cumplir sus objetivos y lograr proyectos disciplinados y exitosos en la industria del software, partiendo de las políticas del MINSAP.

CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO ACTUAL E IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO RIS PARA LOS PROCESOS DE INICIACIÓN Y PLANIFICACIÓN

En el presente Capítulo se desarrolla el diagnóstico del estado actual de la integración de los proyectos de salud, caracterizando la organización y la gestión de proyectos para la salud. Se efectúa un análisis de los problemas y sus causas a través de la tormenta de ideas y los diagramas de relación. Sobre la base de la revisión bibliográfica realizada, se formaliza la implementación de los procesos de dirección de proyectos propuestos por el PMI en la Guía del PMBOK para la Gestión de la Integración del Proyecto RIS.

Se abarcan los procesos de integración de los Grupos de Procesos de Iniciación y Planificación durante las fases del ciclo de vida del proyecto Inicio y Elaboración, desde el rol de Jefe de Proyecto asignado a la autora del presente estudio. Con el Registro Informatizado de Salud (RIS) se propone una solución integral que de respuesta al problema de investigación.

2.1 DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA GESTIÓN E INTEGRACIÓN DE LOS PROYECTOS DE SALUD

Se toman como partida, los elementos expuestos en el capítulo anterior para realizar el diagnóstico del estado actual de la integración de los proyectos de salud. Se utiliza la técnica de tormenta de ideas durante varias secciones de trabajo, con la participación de 20 especialistas de varias instituciones, con el objetivo de analizar las causas fundamentales que permitan el éxito de un proyecto integrado.

➤ CARACTERIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

El MINSAP es el Organismo rector del SNS en Cuba, encargado de dirigir, ejecutar y controlar la aplicación de la política del Estado y del Gobierno en cuanto a la Salud Pública, el desarrollo de las Ciencias Médicas y la Industria Médico Farmacéutica [63]. Trabaja en tres direcciones estratégicas: desarrollo de sistemas y aplicaciones informáticas integradas, completamiento y capacitación de los recursos humanos y organización de las estructuras institucionales que garantizan el funcionamiento de las soluciones. Ha definido un grupo de premisas para informatizar sus procesos, realizando profundos cambios en métodos y estilos de trabajo. Para ello ha convocando a un grupo de instituciones propias de sector, del MIC y de otros organismos de la administración central del estado, para definir de conjunto la estrategia a desarrollar, tomando como punto de partida sistemas ya desarrollados en el país [57]. En el 2003 se acuerdan alianzas externas, integración política, estratégica y de acción para la producción de soluciones más estables y eficaces, así como la posibilidad de obtener nuevas fuentes de exportación al país.

En la actualidad se regresa a la definición de la OMS donde *“la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedades”* [64]; aspectos que se incluyen de forma permanente en la agenda de renovación de la APS [65] y acorde a estas estrategias se presenta un breve recuento de los intentos de informatización y el nivel de la gestión de integración de los mismos.

➤ GESTIÓN DE PROYECTOS DE SALUD EN EL MINSAP

Partiendo del nivel de APS, en el mundo los sistemas de información para este nivel existen desde los 1970's y la aparición de soluciones informáticas surgen a partir de 1985, como apoyo al médico en el

diagnóstico y los programas de salud en la comunidad. En los 2000's, el “corazón de la informática en la APS”, lo constituye la atención médica con historia clínica electrónica [66]. A partir de entonces se comienzan a simplificar, descentralizar y popularizar las aplicaciones informáticas, aunque este impacto no fue siempre agradable y exitoso, pues se hicieron aplicaciones únicas para la automatización de los datos y decisiones clínicas, sin considerar las características del Médico de Familia que requieren de clasificación y estándares asociados a la APS. Las primeras aplicaciones informáticas fueron sistemas de dispensarización y estadísticas de la APS, que se instalaron en las direcciones y departamentos de estadísticas donde se centralizaba el equipamiento.

Se implantó APUS [67] experimentalmente por CEDISAP en el Policlínico Vedado, siendo el primer sistema de información gerencial, que padeció los desajustes de CIE 9 y no contó con toda la comprensión médica y técnica, ni con las condiciones informáticas y prioridades para la gestión del proyecto con conceptos de integración. SIDAPS [68] se implantó en el Policlínico de Capdevila por el CECAM, enfrentando igualmente problemas de disponibilidad, aceptación y motivación por el personal de salud para enfrentar el cambio y gestionar el desarrollo. También se comenzaron a integrar otros proyectos informáticos y a conformar un proyecto de informatización más completo y actualizado, el “Proyecto Vedado de Salud-e en la APS” [69], que no llegó a los resultados finales porque volvió a fallar la gestión integradora desde su etapa inicial.

El primer intento de integración MINSAP-MIC fue el Proyecto INFOSAL [70], para la instalación de las aplicaciones de salud producidas por SOFTEL y CEDISAP. El objetivo fundamental fue la creación de puntos de presencia para mostrar los resultados alcanzados, comenzar a desarrollar una cultura informática en los especialistas relacionados con los servicios médicos y trabajar en la gestión de proyectos más sólidos e interrelacionados, según **Figura 6** y se realizan encuentros con los Directores Nacionales de los Grupos de Salud en una primera etapa. El Proyecto INFOSAL cerró con la instalación total de 24 licencias y nuevamente, a pesar de esfuerzos y recursos destinados, la gestión del proyecto de salud fue artesanal sin usar un marco de trabajo como guía.

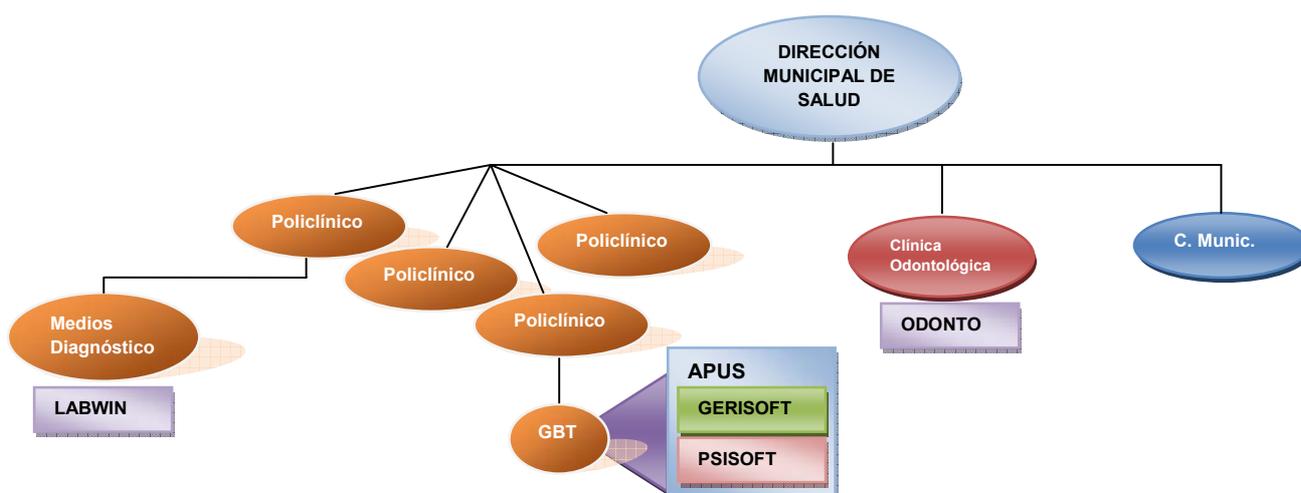


Figura 6. Informatización de la APS. Proyecto INFOSAL. Integración MINSAP - MIC

Por lo que, hasta este momento de la investigación, se pueden resumir los factores que han provocado que las aplicaciones informáticas desarrolladas no logran el nivel de integración necesario, motivado por:

1. No existe una metodología de gestión definida.
2. No existe una plataforma única para el desarrollo de las aplicaciones.
3. No existe una infraestructura tecnológica estable.
4. Estrategias de informatización del sector no fortalecidas.
5. Cambios constantes del alcance de los proyectos.
6. No se realiza gestión de riesgos, ni se garantiza la calidad de los desarrollos.
7. No existe capacitación acorde con el entorno de trabajo.

Después de transcurridos 25 años de trabajo intenso para alcanzar un nivel de informatización superior en los servicios prestados a través de las TIC, el nuevo enfoque debe centrarse en el paciente y en el acceso a la información oportuna para la toma de decisiones clínicas por el médico, por lo que a partir de la solicitud de información por la máxima dirección del país relacionada con el Censo de los Profesionales de la Salud, de las Unidades de Salud y los Equipos Médicos y no Médicos, se decidió centralizar el desarrollo y completamiento de la solución para obtener un Sistema Integrado de Gestión de Información de Salud, formado por los 3 niveles de atención y las instancias administrativas, que debe contar con componentes o módulos que se caractericen por tener cada uno autonomía y funcionalidad, integrándose y utilizando las tecnologías sobre software abierto. De esta forma, se inicia el desarrollo del Registro Informatizado de Salud (RIS) a través de la Gestión de la Integración del Proyecto, como se expone en los próximos epígrafes.

➤ **GESTIÓN DE PROYECTOS DE SALUD EN LAS EMPRESAS DE SOFTWARE**

En general, las empresas que desarrollan soluciones informáticas se agrupan en las que usan una buena metodología de administración de proyectos y las que no la usan y simplemente hacen desarrollos con implantaciones artesanales [71]. Hasta el momento, en las búsquedas realizadas no se han encontrado referencias en trabajos de investigación nacional o internacional que documente las posibles experiencias de la gestión de la integración de proyectos para el sector de la salud [66, 72-75].

En Cuba la situación de la gestión de proyectos de salud en las organizaciones que enfrentan estas metas, no apunta al nivel de informatización deseado [44, 56], ya que no se ha solucionado el problema del dato único, centralizado y consistente; tema que se trató en el Taller Nacional de Informática en Salud MINSAP-MIC [76], partiendo del censo nacional que realizó SOFTEL. Aquí se evalúa el estado de las aplicaciones existentes y nivel de integración, como antesala para informatizar el policlínico de nuevo tipo. Luego, en la Universidad Central de Villa Clara, se evalúan otras soluciones y se detectan otros sistemas a valorar.

A pesar de los antecedentes de informatización en la APS, no se ha gestionado con éxito una solución integrada para la gestión médica, interacción con los consultorios, estadísticas, apoyo en la logística de los nuevos servicios y el flujo de información hacia otros niveles, que además tenga la capacidad de comunicación e integración de la información, independientemente de donde se haya generado y que sirva para aprendizaje basado en experiencias compartidas entre los profesionales en el país y fuera de nuestras fronteras, así como para lograr la integración con los procesos de los otros niveles [77].

Se evidencia el enorme desafío médico, científico y tecnológico de los procesos de toma de decisiones del SNS y la complejidad de la integración de la APS con otros niveles de atención y especialidades, para no duplicar esfuerzos y, en consecuencia, los Viceministros deciden afrontar la Gestión de la Integración del Proyecto de Informatización de la Salud [78, 79] creando en SOFTEL el Grupo de Trabajo APS que encamina sus objetivos al análisis, diseño y desarrollo de un producto de software para dar respuesta a los procedimientos establecidos por el SNS para el nivel de APS [61], nombrando en el rol de Jefa del Proyecto a la autora del presente trabajo. En lo adelante se coordinan, evalúan y aprueban semanalmente los proyectos informáticos para la salud y su integración al nivel central de dirección. Queda aprobada la Propuesta de Integración SOFTEL–CEDISAP–INFOMED: “Gestión de Informática de Salud en Cuba” [80].

2.1.1 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA GESTIÓN DE LOS PROYECTOS DE SALUD

Partiendo de los antecedentes previos se realiza el diagnóstico del estado actual utilizando la tormenta de ideas con 22 especialistas y expertos del tema, **Tabla 3**, según las características que se relacionan:

Tabla 3. Grupo de Especialistas que participaron en la Tormenta de Ideas para el Diagnóstico

No.	Especialistas	Organización	Años de Exp.	Cargo actual
1	MsC. Boris Moreno Cordovés	MIC	23	Vice Ministro
2	Dr. Ariel Delgado Ramos	DI. MINSAP	15	Director Nacional Informática
3	Lic. Alfredo Rodríguez Díaz	CEDISAP	25	Director
4	DrC. María Vidal Ledo	ENSAC	35	Profesor e Investigadora Titular
5	Dr. Leonardo Cuesta Hernández	DN APS	10	Funcionario nivel central APS
6	MsC. Dr. Rosabel Cueyar	DNE MINSAP	12	Especialista Principal
7	MsC. Dr. Enrique Vega García	OPS-OMS	24	Director Regional Envejecimiento OPS
8	Ing. Luis Guillermo Fernández Pérez	SOFTEL	26	Director General
9	Ing. Alfredo Sánchez Rodríguez	SOFTEL	10	Jefe Grupo Arquitectura
10	Ing. Mirna Cabrera Hernández	SOFTEL	23	Jefa Proyecto APS. Jefa Grupo DTA
11	Lic. María del Carmen Paderni López	SOFTEL	24	Gestor de Proyecto
12	Ing. Otniel Barrera Palenzuela	SOFTEL	20	Gestor de Proyecto
13	Ing. Caridad Guzmán Vitón	SOFTEL	15	Gestor de Proyecto
14	Ing. Alberto Sánchez Acuña	SOFTEL	15	Gestor de Proyecto
15	Ing. Rosalía Cué Delgado	SOFTEL	20	Especialista Grupo de Mejoras
16	MsC. Darlem Martínez Castellano	SOFTEL	5	Especialista Grupo de Mejoras
17	MsC. Martha Abreu Bosch	SOFTEL	23	Gestor de Soluciones
18	Ing. Lucy Cruz Aguila	DESOFTEL	20	Vice Presidenta Tecnología
19	MsC. Mariano Flores López	CORREOS DE CUBA	20	Especialista Principal
20	MsC. María Antonia Tardío López	COPEXTEL	20	Asesora. Colaboradora CALISOFT
21	MsC. Filiberto López Cossio	UCI	10	Vice Rector Producción
22	Lic. Yamilka Gómez León	UCI	5	Jefa de Proyecto APS Facultad 7

- © Extenso dominio sobre el tema de Gestión de Proyectos y mejora de procesos.
- © Involucrados y motivados por la integración de las aplicaciones para la salud.
- © Conocimientos amplios de procesos del SNS y elevado nivel de calificación en la esfera de la salud.
- © Más de 10 años de experiencia en Informática Médica y/o más de 5 años como gestores de proyectos para la salud y dirigiendo organizaciones de soluciones informáticas para la salud.

El objetivo de aplicar esta técnica radica en conocer dónde se encuentran las mayores amenazas, oportunidades, fortalezas y debilidades en la gestión de los proyectos de salud y en la integración de las aplicaciones. En la **Tabla 4** se muestra un resumen de las principales oportunidades y amenazas detectadas en el análisis de los expertos, al evaluar las características del entorno.

Tabla 4. Resumen de las oportunidades y amenazas encontradas

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
1. Interés del MIC para cumplir las alianzas estratégicas, involucrando a sus Empresas en la tarea.	1. Existencia de una Infraestructura tecnológica compleja a garantizar por diferentes instituciones del MIC: COPEXTEL, ETECSA, UCI, SOFTEL.
2. Existencia de una Empresa con años de experiencia en gestión de proyectos de salud.	2. Dificultad en el aseguramiento de la Conectividad, medios de cómputo y redes instaladas en las unidades de salud.
3. UCI, nuevo modelo docencia-producción-investigación, vincular profesores y estudiantes a la Empresa SOFTEL para la programación.	3. No existe una metodología de gestión de proyectos definida para el proyecto de salud.
4. Perfil de Gestión de Proyectos Informáticos para los profesionales de Informática.	4. Falta de conocimiento sobre el tema Gestión de Proyectos y Gestión de la Integración del Proyecto en los involucrados en el proyecto de salud.
5. Buenas condiciones de trabajo para programar en la UCI.	5. No existe adecuada capacitación a los recursos humanos para enfrentar un entorno de desarrollo integrado con metodologías de desarrollo de software (gestores de proyectos, desarrolladores, etc).
6. Interés del Estado cubano para lograr niveles superiores de informatización en la salud.	6. Inestabilidad en los equipos de trabajo para producir aplicaciones para la salud.
7. Sistema de Seguridad Informático activo en la Empresa SOFTEL.	7. No existe plena seguridad de la información a través de la Soberanía tecnológica y la Seguridad Informática existente en las organizaciones.
8. Existencia de metodologías de gestión de proyectos y de desarrollo de software que pueden evaluarse y usarse.	8. Falta de un entorno de trabajo integrado estable para los equipos de desarrollo del proyecto salud.
9. Buenas relaciones del cliente con la Empresa SOFTEL.	9. No existe un sitio para gestionar la integración de la comunidad, la documentación, las versiones de los productos liberados, etc., usando herramientas facilitadoras.
10. Recursos Humanos capacitados que pueden prepararse para lograr una solución integral para la salud.	11. Falta de cultura y Motivación de los involucrados para asumir el cambio y trabajar en un ambiente integrado.
	10. Desarrollo profesional continuo de directivos e involucrados.

El análisis de la situación actual permite obtener el diagnóstico del problema existente agrupando los factores internos de la organización, que se muestran en la **Tabla 5** en un resumen de las fortalezas y debilidades que influyen en la actual integración de las aplicaciones o proyectos de salud.

Tabla 5. Resumen de las fortalezas y debilidades encontradas

FORTALEZAS	DEBILIDADES
1. Estructura del SNS y la organización de los procesos que lo componen.	1. No definición de los roles y funciones de las organizaciones e involucrados en el proyecto de salud.
2. Existencia de la Red Telemática de la Salud, INFOMED.	2. Falta visión integrada de los procesos del SNS y de los flujos de información, por parte de los Especialistas Funcionales de los diferentes niveles de dirección y atención médica.
3. Aprobación de Especialistas como Expertos Funcionales del MINSAP a tiempo completo que respondan por la Gestión de los Requerimientos.	3. Dificultades de comunicación entre Especialistas Funcionales, equipos de desarrollo y directivos.
4. Perfil en Tecnología de la Salud para el personal de la salud.	4. No existe coherencia en la capacitación necesaria para asumir el proceso de informatización.
5. Alfabetización informacional de los trabajadores de la salud.	5. Grupo técnico y tecnológico no fortalecido para guiar y aprobar la integración de los componentes en la solución para la salud.
6. Desarrollo profesional continuo de directivos e involucrados.	6. No se garantiza la calidad, los desarrollos son ineficientes y las aplicaciones tienen diseños inadecuados.
7. Interés del MINSAP en la creación de alianzas políticas y estratégicas para la informatización del sector.	7. Cambio constante de solicitudes, estrategias y prioridades por las instituciones de salud y organismo central.
8. Existencia de CEDISAP con la misión estratégica de coordinación de proyectos y presupuestos.	8. No se cumplen las políticas y estándares para la informatización del sector por parte de los desarrolladores y sus directivos, lo que implica esfuerzos aislados sin resultados integrados.
9. La DI del MINSAP y la VM chequean el seguimiento del proyecto de informatización regularmente.	9. Deficiente gestión del proyecto de salud de forma centralizada por un grupo de arquitectura con procedimientos de trabajo definidos.
10. Relaciones de trabajo por más de 15 años con SOFTEL que tiene experiencias en gestión de proyectos para la salud.	10. Insuficiente preparación en dirección de proyectos por parte de los involucrados.
	11. No se gestiona el conocimiento y socializa a los involucrados las aplicaciones informáticas que existen, sus funcionalidades, etc.
	12. Cambios constantes en el alcance de los RF debido a una inadecuada gestión de los requerimientos.
	13. No existe personal preparado y con conocimientos en temas de integración de aplicaciones de salud.

Al aplicar la Matriz DAFO, como técnica de mejora, se puede llegar a la matriz original partiendo de la tormenta de ideas; resultados que pueden consultarse en el **Anexo 5**. A continuación se decide eliminar de la matriz aquellas filas o columnas que estén un 30% por debajo de un valor significativo dado. Se eliminan aquellas filas o columnas al menos un 30% por debajo de la media aritmética en cada caso, resultando:

Media por filas: 11 / Límite inferior por filas: 7 Media por columnas: 12 / Límite inferior por columnas: 8

Quedando la matriz depurada como se observa en el **Anexo 5**, donde los elementos en rojo significan que no se considerarán más como amenazas, debilidades, fortalezas u oportunidades. Debido a que los cuadrantes no tienen la misma cantidad de filas y columnas entre ellos, se realiza un cálculo relativo: el % de la relación entre la cantidad máxima posible del cuadrante y el valor real del cuadrante, quedando el resultado según **Tabla 6**, donde el proceso da en el cuadrante DA y la estrategia por lo tanto es adaptativa:

- © Principales amenazas: 1a - 5; 2a - 6,11; 3a - 4,9
- © Principales debilidades: 1d - 3; 2d - 5,9; 3d - 8,13.

Tabla 6. Resultados Matriz DAFO

	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
FORTALEZAS	Total Pos: 81	Total Pos: 63
	Total Real: 61	Total Real: 24
	%; 75,3	%; 38
DEBILIDADES	Total Pos: 99	Total Pos: 77
	Total Real: 78	Total Real: 60
	%; 78,79	%; 77,92

Como se puede observar la principal amenaza se encuentra en que no existe adecuada capacitación a los recursos humanos para enfrentar un entorno de desarrollo integrado con metodologías de desarrollo de software, seguida de la inestabilidad en los equipos de trabajo para producir aplicaciones para la salud y el desarrollo profesional continuo de directivos e involucrados. Se evidencia además que el problema que existe está dado también por la falta de conocimiento sobre el tema Gestión de Proyectos y Gestión de la Integración del Proyecto en los involucrados del proyecto de salud y a la no existencia de un sitio para gestionar la integración en la comunidad, usando herramientas facilitadoras.

Para que la situación actual permita transformar las necesidades en alternativas y lograr un desempeño más eficiente, se debe centrar la atención en las principales debilidades detectadas en el análisis de los expertos: dificultades de comunicación existentes entre Especialistas Funcionales, equipos de desarrollo y directivos, manifestando que la existencia del grupo técnico y tecnológico no está fortalecida para guiar y aprobar la integración de los componentes en la solución para la salud, unido a la deficiente gestión del proyecto de forma centralizada por un grupo de arquitectura con procedimientos de trabajo definidos, que haga que las políticas para la informatización del sector se cumplan por parte de los desarrolladores y sus directivos, que eviten esfuerzos aislados sin integración; además de no existir personal preparado en temas de integración.

2.1.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA INTEGRACIÓN DE LOS PROYECTOS DE SALUD

Se demuestra que la informatización de la salud cubana no ofrece un mecanismo único de integración de los sistemas de información desarrollados, pues son componentes aislados que en las instituciones de salud

brindan solución a determinados problemas, sin lograr un flujo lógico y coherente de la información clínica relacionada con los pacientes, por lo que trae duplicación de información y la consiguiente falta de integridad de la misma y hace que el problema fundamental sea la mala gestión de la integración de los proyectos.

De aplicar la tormenta de ideas se obtiene el Diagrama de Ishikawa según **Figura 7**, que representa las relaciones existentes entre un conjunto de causas y un efecto, también existe la posibilidad de que se represente más de un efecto y de que una causa pueda ser al mismo tiempo efecto de otra causa. Aquí se expresa libremente las relaciones entre causas y efectos y ayuda a descubrir la causa principal que afecta a la situación en su totalidad [81]. El resumen de todas las causas y subcausas que provocan la mala gestión de la integración de las aplicaciones informáticas para la salud, demuestra que el problema de investigación existe y al darle respuesta se corresponderá con el aporte práctico del estudio realizado.

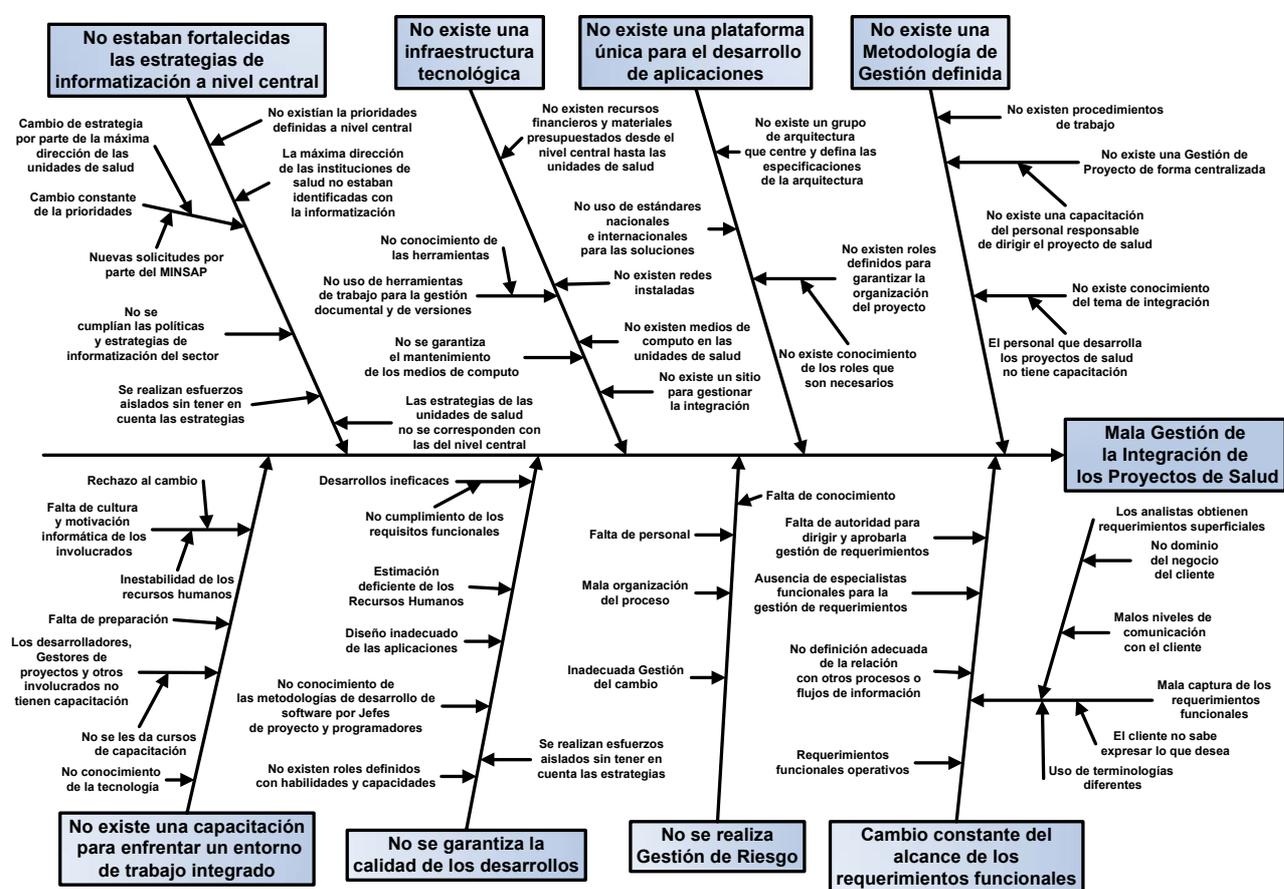


Figura 7. Diagrama de Ishikawa. Causas y subcausas de la mala gestión de la integración de los proyectos de salud

A partir del estado dado por el diagnóstico, la interrogante inicial es: ¿cómo dar solución a cada una de estas dificultades al no existir una integración que me permita dar prioridad a las causas más relevantes y que son las de mayor dificultad? Para esto, se decide que SOFTEL reoriente su trabajo, especializándose en Soluciones Informáticas para la Salud y a raíz de esta tarea se forman varios grupos por la fusión de equipos de trabajo con experiencia en el tema de varias instituciones y se definen las estrategias a seguir;

asumiendo el diseño de un sistema de nuevas dimensiones, el Sistema de Información para Salud (SISalud), formado por Administración del Sistema, Registros Básicos y Codificadores, Módulos de Atención Médica, de Administración de Salud y de Ayuda a la Decisión.

Como se planteó en los epígrafes anteriores y para la puesta en marcha de manera gradual de este sistema, en la primera etapa se asume la construcción del RIS que sentó las bases para la existencia de un sistema formado por componentes, desarrollados con un nivel de cohesión y acoplamiento y que le permiten ser capaces de interactuar entre ellos para de esta forma reutilizar la información gestionada por cada componente. El RIS se ubica en SISalud en Registros Básicos y Codificadores, ya que contiene los nomencladores nacionales que le brindan datos homogéneos al resto de las aplicaciones. SISalud heredó las características del RIS y continuó desarrollando un conjunto de módulos o componentes, como se observa en la **Figura 8**, los cuales no forman parte del alcance de la investigación actual.



Figura 8. Estructura del Sistema de Información para la Salud

Por decisión ministerial SOFTEL se inserta en la Infraestructura Productiva (IP) de la UCI, vinculando a estudiantes y profesores de la Facultad 6 y 7, con el objetivo de comenzar a materializar la integración y abordar los problemas del sector de forma integral, con innovación, liderazgo, alianzas y transferencia de tecnología. Estas prácticas se comienzan a ejecutar y describir seguidamente.

2.2 BASES TEÓRICO-METODOLÓGICAS PARA LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO RIS

Surge entonces la necesidad de la Gestión de la Integración del Proyecto RIS que dote al SNS de mayor grado de acceso a información unificada y confiable, que aporte la rapidez y fiabilidad necesaria para las modernas técnicas de administración, por lo que la presente investigación tiene como **objetivo** implementar una plataforma de aplicaciones abierta, que integre el desarrollo de los proyectos informáticos de salud y ofrezca información sostenible a los profesionales y administradores de salud; con las siguientes **premisas**:

- la informatización paulatina del SNS tomando al policlínico como eje del proceso,
- ser un proyecto integrado y homogéneo a partir de los estándares aceptados,
- la implementación gradual y de sus diferentes módulos y
- la estructura de su organización defina como una DIP a partir de los desarrollos actuales del país y las capacidades de las empresas de software del MIC y la UCI.

La validación de los componentes y las primeras versiones de los sistemas en desarrollo, se realiza en instituciones seleccionadas del SNS, garantizando la consistencia y robustez de los productos en el momento de su generalización; proceso que tiene lugar de manera progresiva y controlada y se garantiza desde el inicio, el desarrollo y capacitación de los recursos humanos asociados y la asistencia técnica de manera rápida y oportuna, en dependencia de las disponibilidades tecnológicas en las unidades de salud.

Para el desarrollo de esta investigación como **base teórico-metodológica** se aplican los fundamentos expuestos en la Guía de PMBOK por la completitud del modelo y por las características del Proyecto RIS:

- alcance y tamaño del producto, grado de modularidad y tecnología novedosa en el país,
- cantidad de elementos o actores a participar en su concepción e implementación y
- gran nivel de integración y complejidad de gestión.

En la complejidad de ejecución de un proyecto se tiene en cuenta el esfuerzo organizativo a través de los factores: dificultad de implantación, duración, disponibilidad de recursos, cambios organizativos, ausencia de referente, interdepartamentalidad, cambio de procesos y disponibilidad de capacidades; por lo que dadas las características del Proyecto RIS se clasifica como un proyecto de alta complejidad técnica y de gestión, como se representa en la **Figura 9** y el desarrollo de cada fase del ciclo de vida del proyecto se convierte en un reto para el equipo de dirección para dar cumplimiento al objetivo principal de este estudio.

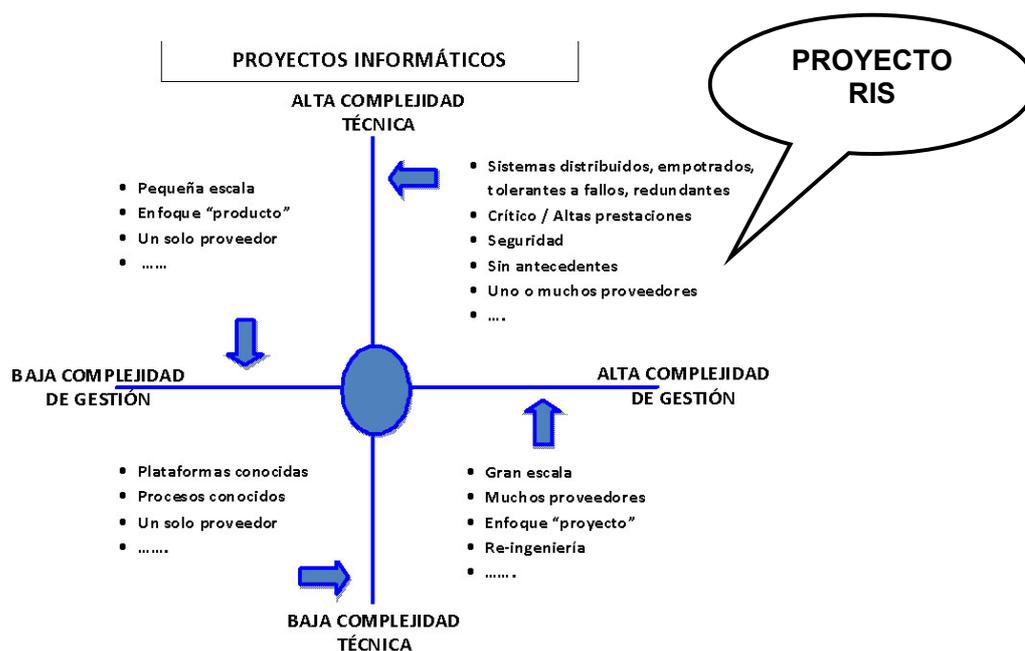


Figura 9. Proyecto RIS. Alta complejidad Técnica y Alta complejidad de Gestión

En el momento de iniciar la dirección de un proyecto surge la necesidad de consultar con mayor profundidad los conocimientos expuestos sobre el tema, que permitan dirigir los procesos; siendo muy importante la selección de un marco de trabajo simple y eficaz, que le permita a la organización elegir su propia "guía" de buenas prácticas según sus políticas, experiencia y capacidad. Partiendo de los puntos fuertes y débiles de las teorías mencionadas en el Capítulo I y como resultado del estudio de los enfoques sobre la Gestión de

Proyectos y su relación con los proyectos de desarrollo de software para la salud; se considera que el Proyecto RIS presenta elementos complejos en organización e infraestructura, relacionados directamente con el tamaño, plazo, riesgos, experiencia del equipo, acceso a recursos, cantidad de información histórica, madurez de la organización en la dirección de proyectos y las diferentes áreas de aplicación; por lo que se decide para la gestión del proyecto utilizar la propuesta del Instituto de Administración de Proyectos, PMI.

Por qué PMI. Por ser el modelo de referencia de gestión de proyectos informáticos más sólido, reconocido, valorado y aceptado como estándar internacional para administrar proyectos, donde la atención del administrador del proyecto debe centrarse en las áreas funcionales que requieren de una integración para su exitosa materialización y permitan la planificación, ejecución y el control del proyecto y que junto a la satisfacción de los stakeholders, hacen una dirección de proyecto eficaz.

Por qué PMBOK. Por contener prácticas que han sido compiladas y mejoradas durante los últimos 20 años y aporta las bases para una gestión adecuada e independiente de la ingeniería o construcción; que en combinación con los estándares de la Ingeniería del Software, son los instrumentos de trabajo básicos para el proceso de desarrollo de software y definen las pautas a seguir para lograr proyectos exitosos. Aborda la Gestión de la Integración del Proyecto y permite la identificación del subconjunto de prácticas que se adaptan al proyecto de investigación que nos ocupa.

En resumen, para la ejecución y gestión del Proyectos RIS se debe profundizar en los fundamentos teóricos:

- Planeación Estratégica, que define los planes para su negocio, donde queda explícita la necesidad de sistemas de información y los proyectos informáticos puntuales que darán solución a esa necesidad.
- Ingeniería del Software, que brinda la estructura y el conocimiento de sus 4 pilares: “proceso – producto” orientados a aspectos técnicos del desarrollo de software y “personal – proyecto” orientados a la gestión.
- Áreas de Conocimiento de la Gestión de Proyectos.

Reconocer la importancia de “conocer qué se sabe” y “hacer el mejor uso de ese conocimiento” [82] es un punto de partida esencial para el proyecto, donde el conocimiento es el recurso económico y patrimonio más importante del equipo de desarrollo, por lo que se implementan para el Proyecto RIS los procesos de dirección de proyectos de la Gestión de la Integración del Proyecto según PMBOK y teniendo en cuenta que en todo proyecto, sus fases e interacciones tienen que transitar por una serie de actividades de los Grupos de Procesos Iniciación, Planificación, Ejecución y Cierre bajo el gobierno de los procesos más generales de Supervisión y Control, se ejecutan las técnicas y herramientas que correspondan a los diferentes procesos de integración según se relacionan en la **Figura 10**, lo que demuestra que usar una metodología nos permite definir el proceso, su estructura y homogeneidad, donde los resultados serán productos entregables como planes, actas, software, manuales, casos de prueba, etc, los cuales se exponen en esta investigación.

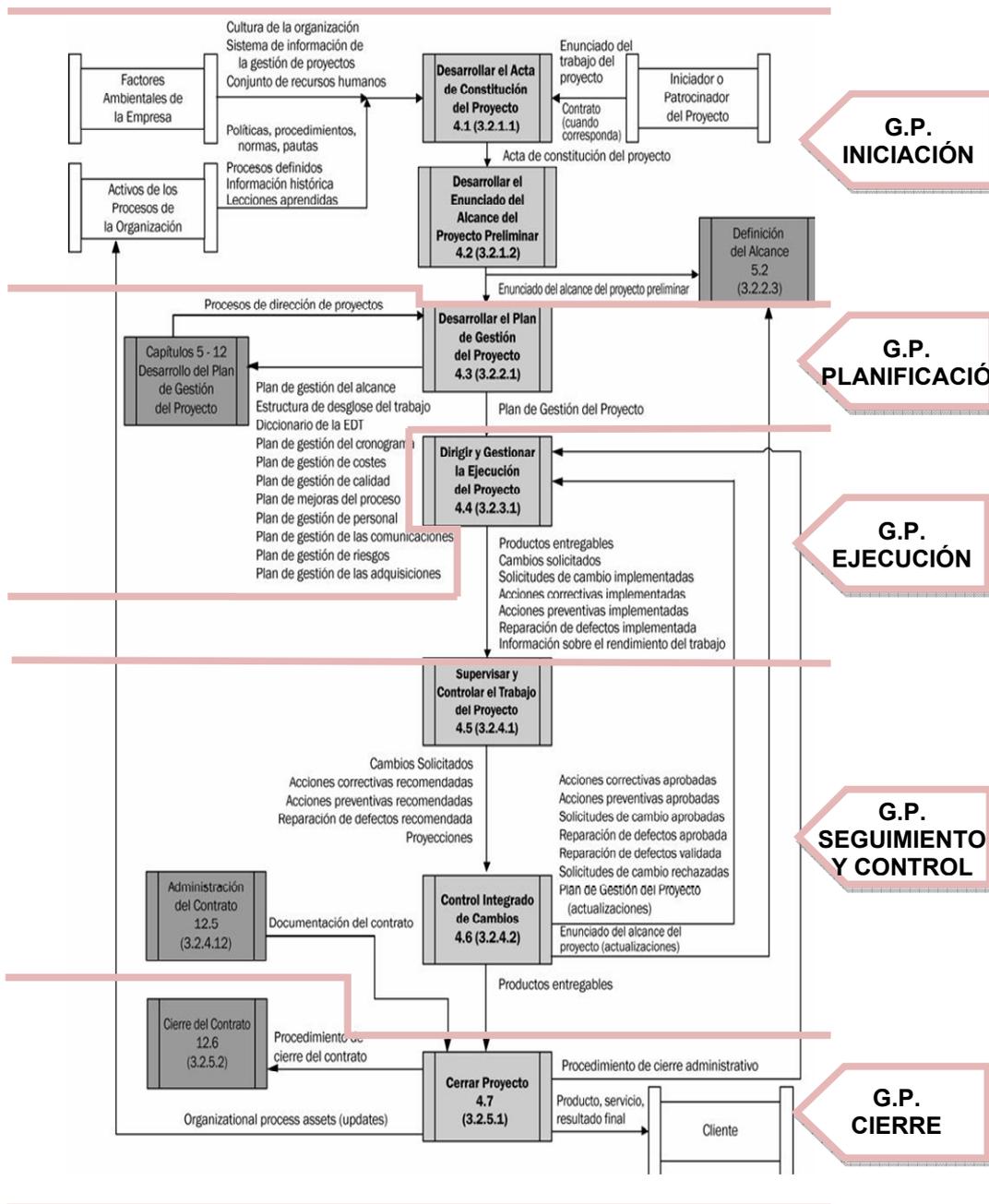


Figura 10. Diagrama de Flujo de los Procesos de Gestión de la Integración del Proyecto [1]

Los **principios de diseño y funcionamiento** para este trabajo tienen estrecha relación con la arquitectura que lo soporta. Actualmente el escenario típico para cualquier sistema informático para la salud, es insertarse en un panorama donde coexisten numerosos sistemas heterogéneos y distribuidos en diferentes ubicaciones físicas. Es por ello que es inevitable la integración de datos, para combinar información que se encuentra almacenada en componentes con estas características, proporcionado al usuario final una vista unificada de todos los datos.

Se plantea la necesidad de utilizar una arquitectura que garantice la máxima disponibilidad de cada uno de sus componentes, que permita la recuperación del sistema ante posibles fallos de conectividad o resolver problemas tales como la recuperación de la información, independientemente de su ubicación. El desarrollo de software basado en componentes se centra en el desarrollo de aplicaciones complejas mediante el ensamblado de módulos, que han sido previamente diseñados por otras personas a fin de ser reusados en múltiples aplicaciones, donde cada componente debe describir de forma completa la interfaz que ofrece, así como las interfaces que requiere para su operación y debe funcionar correctamente con independencia de los mecanismos internos que utilice para la funcionalidad de la interfaz [83].

Para el desarrollo del RIS se acordó utilizar la Tecnología XML Web Services, moderna y acertada tecnología para implementar cómputo distribuido con una arquitectura basada en componentes y orientada a servicios, no a objetos, ajustándose a la nueva forma de distribución del software, que es orientada a servicios y no a productos. Se definió el desarrollo de un producto portable que no depende del motor de base de datos y funciona tanto con el Sistema Operativo “Windows” como “Linux” [84].

La **concepción** de la Gestión de la Integración del Proyecto RIS se basa en el uso de estándares actuales y normas abiertas en su proceso de desarrollo. Se decidió utilizar el Rational Rose para sustentar la documentación y como modelador visual la notación UML (Unified Modeling Language), haciendo uso del Proceso Unificado de Desarrollo, (Rational Unified Process, RUP), para obtener modelos robustos, bien documentados y fáciles de mantener, que integra un conjunto de buenas prácticas para el desarrollo iterativo del software, administración de requerimientos, uso de arquitecturas basadas en componentes, verificación de la calidad; aplicando la Metodología de Desarrollo de Software definida en la Empresa basada en RUP [85]. Se utiliza Microsoft Project como herramienta de software de Gestión de Proyectos para el seguimiento y control del proyecto. En su versión inicial, el Proyecto RIS debe agrupar los siguientes componentes para el censo:

- Nomencladores Nacionales de Recursos y Geográficos:

Registro de Unidades de Salud (RUS)	Registro Personal de la Salud (RPS)
Registro de Equipos Médicos (REM)	Registro de Equipos No Médicos (RENM)
Registro del Ciudadano (RC)	Registro de Ubicación Geográfica (RU)

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.

A partir de los resultados obtenidos del diagnóstico de la situación actual expuestos en el epígrafe 2.1.2, se implementan los procesos de integración de los Grupos de Procesos que se describen en este capítulo y en el Capítulo III, con los siguientes objetivos:

GP de Iniciación y Planificación: Para describir la definición del alcance, las fronteras y visión operacional, estimación de los riesgos, costos y calendario de forma preliminar y posteriormente detallada en el plan de gestión del proyecto, así como la planificación y preparación del ambiente y la infraestructura del proyecto.

GP de Ejecución y Cierre: Para organizar los equipos de trabajo con fortalezas en el nivel de integración y definir los recursos que permitan dirigir, controlar y ejecutar el plan según las iteraciones planificadas y entregar el producto esperado que de solución al problema, para realizar el cierre del proyecto y la presentación de los resultados de la investigación.

GP de Seguimiento y Control: Permiten establecer un seguimiento constante durante el ciclo de vida, utilizando las experiencias positivas para fomentarlas y generalizarlas y buscando en las experiencias negativas los puntos donde se debe continuar perfeccionando, fundamentalmente en los procesos de generación y transferencia del conocimiento, además la supervisión y control integrado de los cambios que permite actuar sobre el impacto de los mismos en cualquiera de las fases del proyecto.

2.3 GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO RIS

La integración en el contexto de la dirección de este proyecto consiste en tomar decisiones sobre dónde concentrar recursos y esfuerzos cada día, anticipando las posibles polémicas para tratarlas y no sean críticas, coordinando el trabajo para el bien del proyecto en general, razones que avalan la Gestión de la Integración del Proyecto RIS para lograr la construcción, de inicio a fin, de un producto de software complejo, con la participación de un amplio equipo de desarrollo, que incluye los siete procesos de integración de dirección de proyectos de esta área de conocimiento, según las buenas prácticas de PMBOK.

El Proyecto RIS es un proyecto de I+D clasificado como proyecto de desarrollo e innovación tecnológica [16] porque está encaminado a obtener nuevos productos, incorporando la mejora de los servicios de salud a partir de conocimiento adquirido con la investigación y/o experiencia práctica, aporta beneficios prácticos y sus resultados pueden comercializarse como nuevas tecnologías, lo que permite cerrar el ciclo de la ciencia.

➤ FASES DEL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO RIS

El ciclo de vida de un proyecto, desde la creación científica hasta su introducción en la práctica social, tiene 4 etapas principales [16]. Para su gestión y desarrollo, se divide en 4 fases (Inicio, Elaboración, Ejecución, Cierre), según muestra la **Figura 11**, que 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.

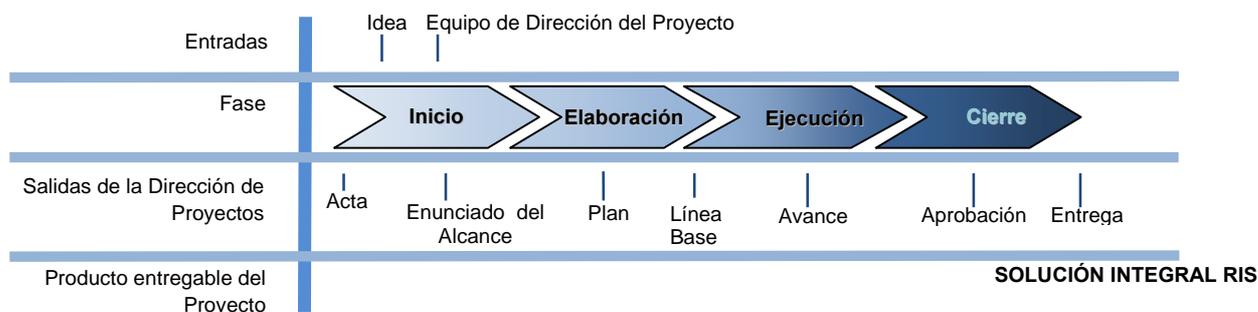


Figura 11. Fases del Ciclo de Vida del Proyecto RIS

➤ **PROCESOS DE INTEGRACIÓN QUE SE IMPLEMENTAN EN EL PROYECTO RIS**

Se implementan los procesos de integración de dirección de proyectos del PMBOK [1]: (Ver **Anexo 2**)

1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto: Que autoriza formalmente un proyecto o una fase de un proyecto.
2. Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar: Que ofrece una descripción del alcance de alto nivel.
3. Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto: Documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto.
4. Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto: Ejecutar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto para lograr los requisitos del proyecto definidos en el enunciado del alcance del proyecto.
5. Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto: Supervisar y controlar los procesos requeridos para iniciar, planificar, ejecutar y cerrar un proyecto, a fin de cumplir con los objetivos de rendimiento definidos en el plan de gestión del proyecto.
6. Control Integrado de Cambios: Revisar todas las solicitudes de cambio, aprobar los cambios, y controlar los cambios en los productos entregables y en los activos de los procesos de la Empresa.
7. Cerrar Proyecto: Finalizar todas las actividades en todos los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos para cerrar formalmente el proyecto o una fase del proyecto.

➤ **PROCESOS DE INTEGRACIÓN QUE SE IMPLEMENTAN EN LAS FASES DEL PROYECTO RIS**

Para las fases del ciclo de vida del proyecto definidas con anterioridad, los 7 procesos de integración de la dirección de proyectos que se adaptan al Proyecto RIS, en correspondencia a los 5 GP de PMBOK se presentan en la **Tabla 7** y se exponen en el documento de investigación a partir de los próximos epígrafes.

Tabla 7. Procesos de integración que se implementan en las fases del Proyecto RIS

Grupos de Procesos de Dirección de Proyecto	Fases del Ciclo de Vida del Proyecto RIS			
	Inicio	Elaboración	Ejecución	Cierre
GP de Iniciación	1. Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto. 2. Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar.	2. Validar el Alcance Preliminar.	2. Validar el Alcance Preliminar.	
GP de Planificación		3. Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto.	3. Actualizar el Plan de Gestión del Proyecto.	
GP de Ejecución			4. Dirigir y Controlar la Ejecución del Proyecto.	
GP de Seguimiento y Control	5. Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto.	5. Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto. 6. Control Integrado de Cambios.	5. Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto. 6. Control Integrado de Cambios.	5. Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto.
GP de Cierre				7. Cerrar Proyecto.

Se detallan a continuación la implementación de los procesos de integración de los GP Iniciación y Planificación, según las fases de Inicio y Elaboración, así como la descripción general de las entradas, herramientas-técnicas y salidas.

2.3.1 PROCESOS DE INTEGRACIÓN DEL GRUPO DE PROCESOS DE INICIACIÓN

El GP de Iniciación se compone de procesos que facilitan la autorización formal para comenzar un nuevo proyecto. Se realizan en la fase de Inicio, aunque para proyectos de múltiples fases como el Proyecto RIS, estos procesos se llevan a cabo durante las fases posteriores de Elaboración y Ejecución para validar las asunciones realizadas y las decisiones tomadas durante los procesos originales Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto y Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar. Por lo general, la participación de los clientes y otros interesados durante la iniciación, mejora la probabilidad de titularidad compartida, aceptación de productos entregables y satisfacción del cliente, por lo que se decide que 11 Especialistas Funcionales del MINSAP compartan esta fase con la dirección del equipo. Ver **Anexo 6**.

➤ PROCESO 1. DESARROLLAR EL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO RIS

Se genera el documento que autoriza formalmente el proyecto y le confiere la autoridad al Jefe del Proyecto RIS para asumir el desarrollo del acta y una vez constituido el proyecto, se vincula al trabajo en curso de la Empresa, para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto. Aquí se tratan las necesidades del negocio, la justificación del proyecto, acuerdos de comprensión efectiva de requerimientos del cliente y del nuevo producto o servicio que respondan a estos requisitos.

Entradas: Diagnóstico de la Situación Actual de la Gestión de la Integración de los Proyectos de Salud.

• Contrato: El financiamiento del Proyecto RIS está respaldado por contrato MINSAP-SOFTEL y decisión ministerial. Se presentan los documentos de la propuesta del proyecto. [44, 86, 87].

• Enunciado del Trabajo del Proyecto: La descripción de los productos o servicios que suministra el Proyecto RIS se detallan en el **Anexo 7**, con un resumen de la descripción de los componentes iniciales del RIS.

• Factores Ambientales de la Empresa: Se detallan en el **Anexo 8**. El Proyecto RIS se desarrolla en el Grupo de Trabajo APS, considerando la cultura de innovación tecnológica como una poderosa herramienta, integrada en la estrategia general de la Empresa. Los sistemas de información para la gestión de los proyectos utilizados son:

- Portal de Arquitectura (PA): Aplicación WEB que expone los servicios de los componentes desplegados en INFOMED, disponible para la comunidad de desarrolladores del sistema de salud.
- Portal de Servicio: Aplicación Web donde se gestionan todas las solicitudes del cliente.
- Herramientas de Gestión: Control de versiones: Microsoft Visual SourceSafe (VSS) y Subversion (SVN).
Planificación y seguimiento: Microsoft Project y Project Server.
Registro y control del tiempo: Time Tracker.
Gestión de solicitudes de cambio: Rational ClearQuest (CQ).

• Activos de los Procesos de la Empresa: Brinda la posibilidad de uso por cada uno de los activos necesarios para ejercer influencia sobre el éxito del Proyecto [1], que se organizan en dos categorías:

- Procesos y Procedimientos de la organización para realizar el trabajo:
 - Las normas del producto se rigen por los documentos que definen el marco regulatorio para producir

software para la salud [85, 88-91].

- Metodología de Desarrollo de Software de la Empresa SOFTEL: Documentos, plantillas y ejemplos [85].
- Sistema de Gestión de la Calidad: Procesos y procedimientos definidos en la Dirección de Desarrollo de la Empresa (DD) y los Grupos de Trabajo. También contiene los procedimientos de trabajo, plantillas, propuestas del grupo de mejoras de la Empresa [92].
- Sitio para la Gestión del Conocimiento: Documentos de los proyectos de la DD. Para el Proyecto RIS: resultado de medición de indicadores de procesos ejecutados en proceso de desarrollo, cronogramas, información de chequeo del proyecto, presentaciones del estado actual, resultado de las auditorías, de las revisiones técnicas formales (RTF), planes de mitigación y contingencia de riesgos, planes de trabajo, documentación técnica de los proyectos y componentes desarrollados, documentación de los productos entregables, marco regulatorio y estándares y documentos de la gestión de los proyectos.
- Moodle: Plataforma para capacitación, cursos y habilidades destinada a DD y Dirección de Servicios.
- Servidores virtuales: Entorno de desarrollo para pruebas de funcionalidad y arquitectura
- Base de conocimiento corporativa de la organización para almacenar y recuperar información:
 - Base de datos con características y servicios de los componentes de SISALUD actualizados desde PA.
 - Base de datos de gestión de configuración y cambios con Rational ClearQuest.
 - Base de datos de control de versiones con Visual SourceSafe (VSS) y Subversion (SVN).
 - Base de datos con información de horas - trabajador y el cumplimiento de sus unidades mínimas.

Herramientas y Técnicas: Se implementa el marco de trabajo definido por PMBOK. Para evaluar las entradas requeridas para Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto se utiliza el juicio de expertos, a través de entrevistas, encuestas a los directores nacionales referidos anteriormente y utilizando la tormenta de ideas con expertos de la organización y externos, con experiencia en aplicaciones informáticas para la salud y se emiten los detalles técnicos, funcionales, de dirección y de gestión del proyecto durante las fases del ciclo de vida del Proyecto RIS.

Salidas: En el Acta de Constitución del Proyecto RIS [93] se tiene en cuenta la información relacionada en este epígrafe, describiendo a continuación algunos de sus elementos:

- Requisitos que satisfacen las necesidades y expectativas del cliente: Brindar una solución informática al menor costo posible para la gestión de la información de salud, de cara a todos los profesionales, técnicos y dirigentes que toman decisiones asistenciales, clínicas o de gestión en salud. La solución tiene que ser eficiente al permitir disponer de información única, confiable y en tiempo real y debe desplegarse centralizadamente para poder acceder desde cualquier nivel del SNS.
- Necesidades de Negocio, Requisitos del Producto que el Proyecto debe abordar: El Proyecto RIS contribuye a un objetivo nacional y sus resultados se generalizan a lo largo del país, produciendo cambios en la gestión de las unidades de salud, pues los recursos humanos deben capacitarse y elevar su cultura informacional. La integración de las aplicaciones informáticas para la salud depende de diferentes proyectos

que garanticen en las unidades de salud la infraestructura tecnológica necesaria para el logro de este objetivo, es decir, de equipamiento informático con algún nivel de conectividad.

• Finalidad o Justificación del Proyecto: En la actualidad, la integración de los proyectos informáticos se realiza con una gestión deficiente en el Proyecto de Informatización del SNS, aspectos que se detallan en capítulos y epígrafes precedentes, por lo que se toma la decisión por la máxima dirección del MINSAP-MIC y del Estado Cubano de desarrollar el Proyecto RIS a través de la gestión de la integración del proyecto como una etapa inicial en la nueva estrategia de informatización del sector de la salud.

• Director del Proyecto y Nivel de Autoridad: Ing. Mirna Cabrera Hernández, investigadora de este estudio, con conocimientos informáticos y experiencia práctica en gestión de proyectos.

• Resumen del Cronograma de Hitos del Proyecto: A partir del diagnóstico del estado de la integración de las aplicaciones de salud, los hitos del proyecto son:

- Capacitación del personal del proyecto y los involucrados en temas de salud, de gestión de proyectos y técnicos.
- Implementación de la solución integral, de los primeros 7 componentes del RIS.
- Aceptación por el cliente de Requisitos Funcionales de los módulos de APS y RIS de la próxima etapa.
- Piloto del Censo del RIS a nivel central y en las unidades de salud definidas por el MINSAP.

• Influencia de los Interesados: Incorporar la fortaleza de los procesos definidos en el SNS, respetando los procedimientos oficiales que garanticen la confidencialidad de la información de salud.

- Director del Proyecto: Jefe de Proyecto RIS. Coordina el equipo de trabajo.
- Cliente/Usuario: El personal técnico y profesional del nivel central, que responde por las funcionalidades.
- Organización ejecutante: Empresa SOFTEL y vinculados al proyecto.
 - Equipo de Proyecto: 5 equipos formados por 70 personas y 50 estudiantes de la UCI.
 - Equipo de Dirección del Proyecto: Jefe de Proyecto RIS y Coordinador MINSAP.
- Patrocinador: MINSAP.
- Influyentes: Dirección Informática del MINSAP (DI-MINSAP), CEDISAP, Expertos Funcionales.

• Organizaciones Funcionales y su participación: El diseño y construcción del sistema ha sido solicitado y aprobado por la máxima dirección del MINSAP-MIC y el seguimiento del proyecto es avalado por el chequeo de forma estable, donde participan todos los involucrados, con el objetivo de guiar la marcha del proyecto y apoyar su gestión. Las decisiones arquitectónicas que requiere el proyecto se analizan y aprueban en encuentros técnicos con el arquitecto principal del sistema.

- MINSAP: Propietario del Sistema, aporta el conocimiento necesario (requisitos) y valida el sistema en su implantación.
- MIC: Controla el desarrollo del proyecto y asigna recursos.
- DI MINSAP: Establece las políticas de informatización para la salud. Coordinación del equipo de trabajo con Funcionales del MINSAP. Validación final de productos y certificación de calidad.

- CEDISAP: Administra y ejecuta del presupuesto del proyecto. Aplica directrices organizativas, tecnológicas y de negocio en el desarrollo del proyecto.
 - INFOMED: Red de las organizaciones de salud en Cuba, garantiza conectividad.
 - Empresa SOFTEL: Coordinador de la implementación del Proyecto de Informatización en Cuba. Gerencia el Proyecto RIS, planifica, gestiona, controla y garantiza el proceso de desarrollo del producto. Aporta personal, así como su infraestructura para esos fines.
 - UCI: Aporta su infraestructura. Fuente de recursos para la programación. Coordina equipo de trabajo y medios necesarios en la UCI. Aplicación de directrices organizativas por planificación general.
- **Asunciones de la Organización:** Como parte del Programa General Integral de Informatización del Sistema Nacional de Salud se necesita equipamiento adecuado en las unidades de salud designadas como piloto, con el presupuesto según las etapas definidas y las prioridades de informatización. Se puede consultar la información asociada en los documentos: Factores Ambientales y Activos de los Procesos de la Empresa.
 - **Restricciones de la Organización:** La información tiene que estar protegida y se garantiza la seguridad en el acceso a determinado nivel de profundidad y derechos de edición por medio de la Autenticación, Autorización y Auditoria y ofrece prestaciones según los tipos de usuarios y nivel de gestión por medio de contraseñas y certificados digitales, además de la existencia de otras políticas de seguridad establecidas por el sistema y por la propia Red INFOMED. Existe una política de resguardo de la información, salvadas y copias de seguridad y restricciones técnicas y de gestión para el desarrollo del proyecto.
 - **Oportunidades de Negocio que justifican el Proyecto:** Se exponen en los epígrafes anteriores.
 - **Presupuesto Resumido:** Los presupuestos destinados al Proyecto de Informatización de la Salud se gestionan por las entidades correspondientes. En la fase de implementación del RIS, a la DIP se le asigna el presupuesto para el proceso de desarrollo, discutido con el cliente principal y aprobado para la etapa inicial. El presupuesto tiene alcance anual y el montaje financiero es mensual [94]. La ejecución del montaje mensual se realiza sobre la base de las disponibilidades financieras y las prioridades del proyecto.

➤ **PROCESO 2. DESARROLLAR EL ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO RIS PRELIMINAR**

Es la definición del proyecto y los objetivos que deben cumplirse. Aborda y documenta las características y los límites del proyecto y sus productos y servicios relacionados, así como los métodos de aceptación y el control de alcance. Se desarrolla a partir de la información suministrada por el patrocinador [1]. Se realiza en la fase de Inicio y se valida en las fases posteriores de Elaboración y Ejecución.

Entradas: Acta de Constitución del Proyecto RIS con el Enunciado del Trabajo del Proyecto, los Factores Ambientales de la Empresa SOFTEL y los Activos de los Procesos definidos de la Empresa.

Herramientas y Técnicas: Se implementa el marco de trabajo definido por PMBOK, que facilita que el equipo de dirección del proyecto durante este proceso refine el enunciado del alcance preliminar, desarrolle y controle los cambios en el enunciado y obtenga el enunciado del alcance del proyecto. Se utilizó el juicio de expertos a través de la técnica tormenta de ideas, con 7 expertos de la Empresa y 11 médicos

especialistas del MINSAP en el rol de Expertos Funcionales. Se evaluaron los detalles técnicos que se incorporan al enunciado del alcance del proyecto preliminar.

Salidas: Enunciado del Alcance del Proyecto RIS Preliminar [95] que incluye:

• **Objetivos del Proyecto RIS:** Coincide con el objetivo general de la investigación:

1. Preparación del proyecto y capacitación del personal involucrado.
2. Implementación de los componentes del RIS para el censo inicial.
3. Presentación y aprobación de los Requerimientos Funcionales de los módulos de APS y RIS definidos como prioridad por el MINSAP para la continuidad del proyecto.
4. Piloto Censo del RIS a nivel central y en las unidades de salud.

• **Objetivos del Producto Solución Integral:** Diseñar e implementar una solución informática para integrar el desarrollo de las aplicaciones para la salud en una plataforma que está en constante desarrollo, que crece en la medida en que se implementen nuevos módulos o componentes y que debe ser portable a diferentes sistemas operativos, tanto en los servidores como en los clientes y replicable en otros entornos.

• **Requisitos y Características del Producto:** A partir del estudio de los modelos de gestión de proyectos, el diagnóstico sobre la integración de las aplicaciones y la arquitectura propuesta por el MINSAP se da respuesta al problema actual y las necesidades de interconexión de la gestión del flujo de información de salud. El Proyecto RIS propone desarrollar una plataforma que garantice por primera vez la gestión en tiempo real y con alcance nacional de la información, para aplicar los procedimientos legales y metodológicos para la gestión de las Unidades de Salud, los Recursos Humanos Profesionales y Técnicos, los Equipos Médicos y No Médicos y los datos generales de los Ciudadanos Cubanos.

El centro de la gestión de la información estará en el policlínico donde se gestiona la información que se genere en los Equipos Básicos de Trabajo (EBS) de los Consultorios del Médico de la Familia (CMF) por Grupos Básicos de Trabajo (GBT) y la generada en el propio policlínico, que será la base de la Historia Clínica para otros niveles de atención (secundario y especializado), según se muestra en el **Figura 12**.

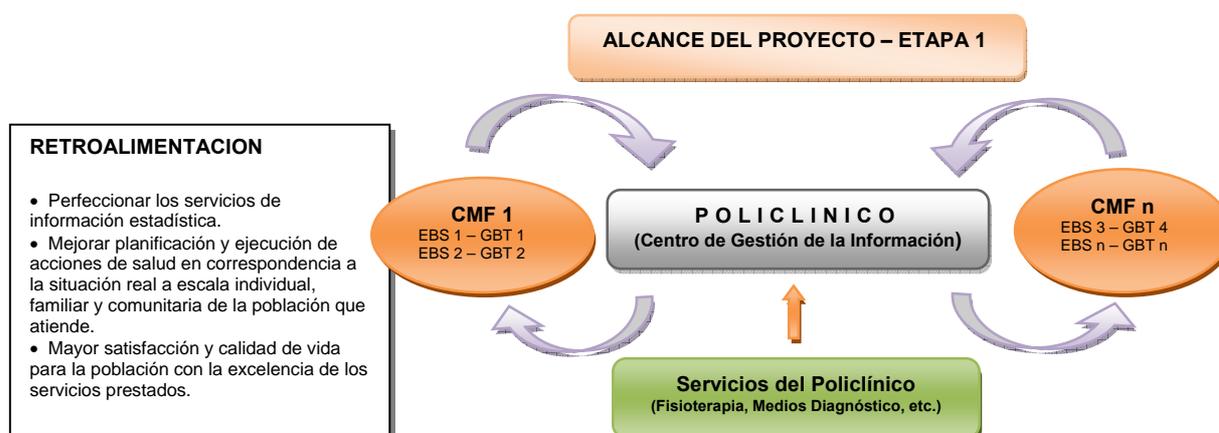


Figura 12. El Policlínico como Centro de Gestión de la Información en la APS

Para el desarrollo de las aplicaciones se acordó utilizar la Tecnología XML Web Services con la siguiente Topología: centralizada, en el almacenamiento de la información, distribuida, en la manipulación de la información, soporta balanceo de carga en servidores regionales y los usuarios sólo necesitan para acceder al sistema un acceso a la red IP, un navegador WEB y ser usuarios del RIS. Ver **Anexo 9** [84].

Criterios de Aceptación del Producto: Acta de Aceptación por la Comisión de Calidad del Proyecto. Requerimientos captados a través de entrevistas a los Especialistas Funcionales designados a nivel central. Acta de Entrega al Cliente para su aprobación. Acta de Liberación a la Dirección de Servicios donde se aprueba el cumplimiento de los objetivos del producto entregado [96].

• Límites del Proyecto RIS: En el inicio la entrada de los elementos referidos con anterioridad para el comienzo de la fase Inicio del proyecto y en el fin la validación, aceptación y piloto del producto RIS por el cliente, con la actualización de los registros del proyecto en los Activos de los Procesos de la Empresa. Implica además la implementación de un plan de capacitación y el estudio de las funcionalidades de los módulos de APS y del RIS que deben implementarse después de aceptados por el MINSAP.

• Requisitos del Proyecto RIS: Los documentos relacionados con los requisitos del proyecto deben contener toda la información del negocio que se levante para propiciar la calidad del diseño y la aprobación por los clientes como productos entregables. El cumplimiento de los procedimientos establecidos para el proceso de desarrollo, gestión del proyecto y normas de calidad es importante para el éxito de los objetivos [93, 96].

• Productos Entregables del Proyecto RIS:

- Plan de Preparación del Proyecto y Plan de Capacitación del personal.
- Diseño del equipamiento informático para la DPS, DMS y US a ejecutar por el MINSAP.
- Los componentes del censo del RIS disponibles en la plataforma integral.
- Documentación de las Disciplinas Negocio y Requerimientos para los módulos de la etapa 2 durante el proceso de desarrollo y la gestión del proyecto.
- Base de datos de RPS actualizada con los datos de los recursos humanos del Sistema REPUS.
- Base de Datos de los codificadores nacionales con los datos requeridos y avalados por el MINSAP.
- Aceptación del Piloto del Censo.

• Restricciones y Asunciones del Proyecto RIS: Están especificadas en la información anterior [93] y por los Factores Ambientales y Activos de los Procesos de la Empresa.

• Organización Inicial del Proyecto RIS: Las condiciones del inicio para organizar el proceso de desarrollo de software fueron: Comenzando desde cero/Según requerimientos del MINSAP/Asumiendo el desarrollo en software libre/Generando un framework a partir de la asesoría técnica del MINSAP/Incorporación de estudiantes de la UCI al equipo de desarrollo. Para esto se designan responsables de los principales entregables del proyecto para la capa de negocio de cada componente y para la capa de presentación. Se crea el equipo multidisciplinario para el desarrollo del proyecto formado por 70 personas en la etapa inicial y el plan de preparación del proyecto.

- **Riesgos del Proyecto RIS definidos al inicio:** La implementación de la solución propuesta pudiera demorar más tiempo del previsto, por ser una solución novedosa, no llevada a cabo anteriormente y acometida en un período de tiempo prefijado. No obstante se prevé que estos riesgos pueden afectar el desarrollo proyecto:
 - Dominio por parte de los desarrolladores de las plataformas, lenguajes y gestores de bases de datos.
 - Habilidades de los registradores con el uso de las computadoras cuando tengan que poblar las bases.
 - Condiciones tecnológicas creadas en las unidades de salud. Ver **Anexo 10**.
- **Hitos del Cronograma:** Fueron expuestos en la descripción del proceso anterior.
- **EDT Inicial:** Partiendo del alcance del proyecto y de sus características se subdivide el ciclo de desarrollo de los componentes del RIS orientado a productos entregables como se expone en este epígrafe.
- **Estimación de Costos:** Se expone en el proceso anterior.
- **Requisitos de Gestión de la Configuración del Proyecto:** Se definen en los Activos de la Empresa.
- **Requisitos de Aprobación:** Se definen en Criterios de Aceptación del Producto.

2.3.2 PROCESOS DE INTEGRACIÓN DEL GRUPO DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN

El GP de Planificación ayuda a recoger información de varias fuentes de diverso grado de completitud y confianza. Los procesos de planificación desarrollan el Plan de Gestión del Proyecto. Estos procesos identifican, definen y maduran el alcance del proyecto, el costo y planifican las actividades que se realizan dentro del proyecto [1].

➤ PROCESO 3. DESARROLLAR EL PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO RIS

Se ejecuta durante la fase de Elaboración del proyecto, en la que se presentan cambios significativos que provocan obtención de nueva información sobre el proyecto, por lo que se identificarán y resolverán nuevas dependencias, requerimientos, riesgos, oportunidades, asunciones y restricciones, que hacen que los procesos de planificación se reiteren y se actualice en la misma dimensión el Plan de Gestión del Proyecto, por lo que durante la fase de Ejecución se actualiza el plan.

La elaboración gradual es una de las características definidas en el proceso de desarrollo del RIS, pues permite definir el alcance del proyecto de forma general al comienzo y se hace más explícito y detallado en la medida en que el equipo avanza, ya que los objetivos se comprenden mejor y con mayor amplitud. De esta forma los productos entregables se desarrollan en pasos o etapas, para cumplir con los objetivos del proyecto a través de los incrementos planificados, partiendo del alcance general y teniendo en cuenta las prioridades de los clientes y la relación entre los distintos componentes que forman parte de la solución integral. Los resultados de las iteraciones se documentan como actualizaciones al plan.

El GP de Planificación es necesario para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un Plan de Gestión del Proyecto, que se convierte en la principal fuente de información para determinar cómo se planifica, ejecuta, supervisa, controla y cierra el proyecto [1].

Entradas: Enunciado del Alcance del Proyecto RIS Preliminar, Procesos de Dirección de Proyectos, Factores Ambientales y Activos de los Procesos definidos de la Empresa SOFTEL.

Herramientas y Técnicas: Se utiliza el marco de trabajo definido por PMBOK, que contribuye a que el equipo de dirección del proyecto desarrolle y controle los cambios en el plan. Se implementan los procesos definidos para el proyecto y que se describen en el documento actual. Se utiliza el juicio de expertos a través de la técnica tormenta de ideas, realizada con 11 expertos de la Empresa con más de 10 años de experiencia como gestores de proyectos de salud y como especialistas principales de proyectos. Se analizaron los detalles técnicos y de dirección de proyectos para desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto, utilizando los Sistemas de Información para la Gestión de los Proyectos disponibles en la Empresa y el Sistema de Gestión de la Configuración (GCS) como actividad de autoprotección que se aplica durante el proceso de desarrollo, definiendo una estructura en el proyecto para utilizar el VSS como herramienta para el control de las versiones.

Salidas: El Plan de Gestión del Proyecto RIS y sus planes subsidiarios que a continuación se detallan:

❖ **Plan de Gestión del Alcance del Proyecto RIS:** Proporciona orientación sobre cómo el equipo de dirección definirá, documentará, verificará, gestionará y controlará el alcance del proyecto [1]. Incluye procesos para preparar el enunciado del alcance del proyecto detallado partiendo del preliminar, la creación de la estructura de desglose del trabajo (EDT) a partir del enunciado detallado, para especificar cómo se obtendrá la verificación y aceptación formal de los productos entregables completados del proyecto y para controlar cómo se procesarán las solicitudes de cambio al enunciado del alcance detallado, directamente vinculado con el proceso de control integrado de cambios. Incluye información referida en epígrafes anteriores y además:

- **Objetivos del Proyecto RIS:** Tiene como objetivo principal desarrollar un producto de software, siguiendo las buenas prácticas internacionales y normativas del MINSAP, que facilite la gestión de la información del Sistema de Salud de Cuba integralmente, acorde a los cambios y necesidades de este sector y dentro de su proceso de reestructuración.

- **Descripción del Alcance del Producto RIS:** Diseñar e implementar una solución informática como la solución integral que gestione la información de salud que debe ser compartida con otros sistemas. Se trata de la base que debe sustentar la estandarización de la información más utilizada por sistemas específicos, que garantiza la gestión centralizada de dicha información en los distintos niveles: nacional, provincial, municipal y unidades de salud. En su etapa inicial se asume el desarrollo de los registros claves para el censo, Ver **Anexo 7** y en las etapas posteriores, se abarcará el desarrollo del resto de los nomencladores nacionales como Registro de la Clasificación Internacional de Enfermedades (RCIE), entre otros.

Se soluciona así, la necesidad de una herramienta que permita a los usuarios autorizados combinar la información de los diferentes módulos que componen el RIS y obtener una información integral en tiempo real para la toma de decisiones en los niveles de dirección, docencia, investigación y gestión en salud.

Para compartir la información con otros sistemas, el RIS sigue una arquitectura multicapas, orientada a servicios y basada en componentes, donde la capa de negocio está disponible a otras aplicaciones utilizando las tecnologías de XML Web Services y se dispone además de una capa de presentación para el web que agrupa funcionalidades del negocio en el módulo correspondiente que también interactúa con otros. En la **Figura 13** se muestra el Alcance de la Arquitectura global del RIS.

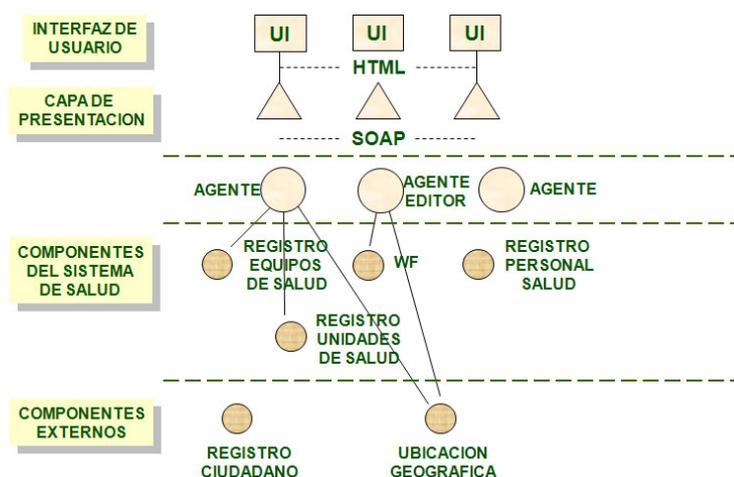


Figura 13. Alcance de la Arquitectura global del RIS

El Proyecto RIS tiene un Alcance Tecnológico expuesto en el Capítulo I y un Alcance Funcional orientado a:

1. El centro de la gestión de la información estará en el policlínico.
2. Todos los servicios al ciudadano contendrán un módulo especializado para el tratamiento de la información y los reportes se archivarán en su Historia Clínica.
3. La gestión de los procesos de soporte de los policlínicos, estadísticas y programas asociados tendrán módulos especializados que permitirán la captación, organización y elaboración en reportes que faciliten la correcta toma de decisiones a todos sus niveles.
4. Tendrá en cuenta la coherencia con el proceso de Informatización de la Sociedad, definiendo qué servicios requiere de éste y qué le debe aportar.
5. Tendrá en cuenta para su desarrollo el documento “El establecimiento de Sistemas de Información en Servicios de Atención en Salud: Guía para el análisis de requisitos, especificación de las aplicaciones y adquisición” de la OPS, con vistas a facilitar su inserción en mercados externos.

Se definen cuatro fases en esta etapa inicial para dar cumplimiento al alcance del Proyecto RIS:

Fase 1: Capacitación del Equipo de Proyecto: Realizar la preparación a todo el personal del equipo de trabajo, en temas del SNS y temas técnicos según especificaciones propias del proyecto. Se incluyen temas sobre gestión de proyectos.

Fase 2: Proceso de Desarrollo de Software del RIS: Realizar estudio de las funcionalidades, levantamiento de requisitos de los procesos identificados como prioridad para el Censo. Entregar al cliente el documento final EPR para su aceptación legal, que incluye: Catálogo de Requisitos, Ficha del Proceso Actual, Glosario de Términos y Casos de Uso. Realizar el Análisis, Diseño e Implementación de la capa de datos, negocio y

presentación del software según Plan de Gestión del Proyecto. Puesta a punto de los 7 módulos con las pruebas de calidad requeridas.

Fase 3: Estudio de funcionalidades de los módulos de APS: Realizar estudio de las funcionalidades, levantamiento de requisitos de los procesos identificados como prioridad para el nivel de APS. Entregar al cliente el documento final EPR para su aceptación legal.

Fase 4: Implantación Piloto del Proyecto: Obtener los registros actualizados por el nivel central que permitan comenzar el piloto en las unidades. Realizar el pilotaje del censo y validación en los 4 policlínicos y la Dirección Municipal de Salud del Cerro, preparando al personal de salud y comenzando el levantamiento y actualización de los datos. Se incorporan 80 estudiantes.

En cada fase se realiza la Gestión Integrada de Cambios. Concluido el piloto se generaliza el despliegue para captar los datos del censo en todos los municipios y unidades de salud del país, partiendo de la preparación centralizada del personal, con un alcance nacional de 672 unidades de salud en la APS, de las cuales 445 son policlínicos, 65 hospitales rurales y 162 clínicas estomatológicas.

- Estructura de Desglose del Trabajo: La EDT es una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable, del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto, para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos. Organiza y define el alcance total del proyecto, subdivide el trabajo en porciones de trabajo más pequeñas y fáciles de manejar, donde cada nivel descendente de la EDT representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto. La EDT representa el trabajo especificado en el actual enunciado del alcance del proyecto aprobado. Los componentes que comprenden la EDT ayudan a los interesados a ver los productos entregables del proyecto.

- ❖ **Plan de Gestión del Cronograma:** Puede ser formal o informal, muy detallado o ampliamente esbozado, dependiendo de las necesidades del proyecto. Proporciona orientación sobre el desarrollo y la planificación de las actividades del cronograma y del plan de gestión del alcance del proyecto. La planificación es un ejercicio que incrementa el buen uso del tiempo, por lo que la gestión de tiempos del proyecto representa un elemento importante [1]. Dividir el trabajo en pequeños pasos, facilita una estimación más precisa, ya que los planes realistas deben reflejar cuál es el trabajo, cómo se hace, cuándo y quienes ejecutan el trabajo, basados en datos históricos a través del juicio de expertos o utilizando procedimientos de cálculo.

Para evitar atrasos en los compromisos contraídos con el MINSAP, se decide planificar los procesos relacionados con la gestión de tiempo y en el plan de gestión del cronograma del proyecto se tiene en cuenta la definición de las actividades con su duración y secuencia, la estimación de los recursos, así como el desarrollo del cronograma y su control. Para el Proyecto RIS se identificaron las actividades específicas del cronograma para producir los productos entregables definidos para el proyecto por etapas, según se exponen a continuación en la **Tabla 8** y se muestran en el cronograma del **Anexo 11**, con la Lista de Actividades e Hitos, la secuencia de las actividades y sus dependencias.

Tabla 8. Actividades según Cronograma del Proyecto RIS

Nombre de la Tarea	Actividades en el Cronograma
Preparación, Coordinación y Organización del Equipo de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Formación del Equipo de Proyecto con personal de SOFTEL y otras entidades: GTI, UCI y MINSAP. - Organización de la base material y recursos humanos para el proyecto. - Preparación de los seminarios a impartir en tiempo real.
Preparación del Personal	<ul style="list-style-type: none"> - Cursos de preparación al personal (programación, webservices, wsdl, etc.) - Preparación del equipo de Expertos Funcionales del MINSAP en la especificación de requisitos, RUP , UML - Preparación de estudiantes de la UCI en la temática médica y programación.
Organización y Preparación de los Grupos de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de estructura y documentos preliminares para el Aseguramiento de la Calidad y su aplicación en los módulos del censo. Definición de las Funciones de los Grupos: Ingeniería del Software, Arquitectura, Calidad, Mantenimiento y el Grupo Técnico con los equipos de trabajo por módulos del censo y capa de presentación.
Desarrollo del RIS	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de funcionalidades, captura y aprobación de los requisitos. - Análisis, diseño y modelaje. - Programación capa de negocio. - Estudio herramienta capa de presentación. Programación capa de presentación. - Pruebas y liberación a INFOMED. - Piloto, Validación y Generalización. - Firma del Acta Final de Aceptación del producto RIS.
Diseño de procesos de próximas etapas del RIS y APS	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos relacionados con: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Registro Informatizado de Salud: (RCIE, RPSAP, RMDx, RAS). ▪ Médico de Familia: (RPOB, RAD, RPN, RCIT, RVAC, RAgenda, Turnos de Consulta y Medios Diagnósticos, Historia Clínica, Consultas Medicas, Información al Público). ▪ Gestión del Paciente en el policlínico: (REDO, RFALL). ▪ Servicios al Paciente en el policlínico: (Estomatología, Laboratorio, Urgencia). - Elaboración de la documentación del análisis de los módulos. - Aprobación por el MINSAP. - Planificación y preparación de estudiantes para preparar los equipos de desarrollo.
Piloto - Censo	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de coordinadores en las Unidades de Salud y Nivel Central. - Definición de administradores, usuarios y permisos - Actualización de los registros del censo a nivel central (RUS, REQ). - Preparación del personal de salud y estudiantes UCI para continuar piloto. - Levantamiento de la información del censo en las US. - Completamiento de la información a nivel de los CDR. - Actualización registros del censo en US y DMS.
Chequeo por VM semanalmente	<ul style="list-style-type: none"> - Estado actual de las tareas. - Presentación del avance. - Cumplimiento del cronograma.

Se estima el tipo y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma y para estimar el esfuerzo del Proyecto RIS se utilizan dos caminos: basado en la experiencia acumulada de desarrollo de proyectos independientes para aplicaciones en el sector de la salud y basado en COCOMO II, un modelo empírico de estimación. Se tomó como base de estudio, información histórica de 4 aplicaciones desarrolladas e implantadas en la APS por el Proyecto INFOSAL [70] y 2 de los módulos del Censo de esta etapa. Como herramientas y técnicas se utiliza el juicio de expertos de especialistas y jefes de proyectos de la Empresa y las plantillas establecidas. El proceso de desarrollo de la nueva concepción presupone el incremento como mínimo de hasta 5 la cantidad de equipos integrados de producción, que sean desarrollados en paralelo y que se cumplan entre otros los siguientes principios básicos:

- ✓ La estimación en meses es de 8 horas laborables por cada día laboral de cada mes.
- ✓ La formación como premisa antes de iniciar el proceso de desarrollo en todos los roles del proceso.
- ✓ El desarrollo incluye todas las disciplinas del proceso de producción de software con su grado de influencia en cada fase (Inicio, Elaboración, Construcción y Transición) en sus n iteraciones.
- ✓ Se considera módulo simple: posee alrededor de 10 entradas y salidas de usuario, así como 7 peticiones o consultas y menos de 5 ficheros lógicos y de interfaz. Se considera módulo complejo aquel que sobrepase la cantidad de funciones de usuario descritas en el punto anterior.

En el **Anexo 12** se muestra una parte de los datos primarios recogidos por cada una de las 6 aplicaciones para ser utilizados como datos de entrada a la herramienta automática de estimación y los elementos de costo. Las estimaciones del proyecto están sujetas a cambio, teniendo en cuenta el refinamiento de los requisitos de cada uno de los módulos y a cualquier cambio de las premisas iniciales y del alcance. Con la lista de actividades y atributos se utiliza el Project Server donde el cronograma permite controlar los cambios del mismo para tener el avance, y el ajuste de adelantos y retrasos de las actividades.

❖ **Plan de Gestión de Costos:** Incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costos. Estos procesos se seleccionan generalmente durante la definición del ciclo de vida del proyecto e interactúan entre sí y también con los procesos de las demás áreas de conocimiento. El plan se ocupa principalmente del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del cronograma, de los requisitos de información de los interesados en el proyecto y del efecto de las decisiones del proyecto sobre los costos del uso, mantenimiento y soporte del producto [1]. Esto implica un esfuerzo de planificación por parte del equipo de dirección del proyecto, que tiene lugar al principio de la planificación y forma parte del proceso Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto.

Para el Proyecto RIS se establecen los criterios para planificar, estructurar, estimar, preparar el presupuesto y controlar los costos del proyecto, haciendo un estimado de recursos en personal, calificación, medios técnicos, mobiliario, locales, transporte, aseguramiento y otros, para que el rendimiento de los procesos sea eficiente y coordinado. El presupuesto que se detalla en el **Anexo 13**, se elabora por la dirección del proyecto, COPEXTEL y la DI MINSAP para la implementación del RIS según su alcance, beneficios para la población, premisas, prioridades y etapas de ejecución; teniendo en cuenta que esta propuesta comparada con otras soluciones es menos costosa, por la cantidad de servidores que se reduce considerablemente; solución fácil de mantener, actualizar y soportar técnicamente, ya que la aplicación es centralizada y sólo necesita para su explotación que las unidades de salud tengan conectividad a la red IP, de cualquier tipo.

El cálculo del costo del proyecto para SOFTEL se realizó a través de la Ficha de Costo Horaria del Personal según las actividades asignadas del proyecto. En el **Anexo 14** se muestra el presupuesto calculado basado en un estimado de tiempo de 18 meses y con la información preliminar del MINSAP. Debe sufrir variaciones en la medida que se defina la cantidad de módulos y sus especificaciones. Se supone 5 equipos de trabajo.

Para la etapa inicial de trabajo del proyecto, teniendo en cuenta todos los participantes durante los 11 meses destinados a la primera versión del producto, el gasto de salario se refleja en la **Tabla 9** a continuación.

Tabla 9. Costos de Recursos Humanos. Etapa Inicial del RIS

Participante	Categoría cupacional	Cantidad Etapa I	% de Participación	Salario Mensual (\$)	Salario por Participación 11 meses (\$)
Director	Esp. Sup. Inf.	1	100%	440.00	4840,00
J'Proyecto	Esp. Sup. Inf.	8	100%	430.00	37840,00
Analistas	Esp. Sup. Inf.	21	100%	415.00	95865,00
Program.	Tec. Sup. Inf.	14	100%	315.00	48510,00
Diseñador	Esp. Sup. Inf.	1	100%	415.00	4565,00
Arquitecto	Esp. Sup. Inf.	6	100%	415.00	27390,00
Logística	Administrativo	5	100%	250.00	13750,00
Funcionales	Médicos/Estomat	11	100%	450.00	54450,00
Esp. Apoyo	Esp. Sup. Inf.	3	50%	410.00	6765,00
TOTAL		70		\$ 3540.00	\$ 293975,00

Analizando el costo del proyecto contra los numerosos beneficios que reportará y detallados con anterioridad; la sostenibilidad de los resultados del proyecto es real y objetiva. Teniendo en cuenta que la solución propuesta forma parte del Programa de Informatización de la Sociedad Cubana, de los compromisos establecidos con el MINSAP y en el marco de un proyecto de alcance Nacional, que se coordina y controla a por los Viceministros del MIC y Salud, es posible la implantación en su etapa Piloto prevista, para que las principales autoridades del MINSAP puedan utilizar los resultados esperados para elevar el control del procesamiento de la información con que se trabaja.

El análisis y control del rendimiento financiero potencial del proyecto se realiza por las instituciones vinculadas y además en el presupuesto del MINSAP se planifica el financiamiento necesario para su ejecución y sostenibilidad. Periódicamente se han de recalcular los márgenes del proyecto, siendo el recurso humano el elemento más crítico y las desviaciones más significativas se producen en el esfuerzo debido a los recursos insuficientes, falta de formación y cambios en el equipo y uso de las metodologías definidas.

❖ **Plan de Gestión de la Calidad:** Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto incluyen todas las actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades relativos a la calidad de modo que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió. Incluyen Planificación, Aseguramiento y Control de Calidad [1], por lo que se implementa el Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de la Empresa en el Proyecto RIS, a través de los procedimientos y los procesos de planificación de calidad definidos, así como el aseguramiento y control de calidad partiendo de las actividades de mejora continua de los procesos que se realizan durante todo el proyecto, compatible con la ISO y el resto de los enfoques sobre la gestión de calidad, tratados en este documento. Se aborda la gestión de la calidad del proyecto y del producto específicamente, utilizando medidas y técnicas propias para el tipo de producto de software.

La gestión de calidad moderna complementa la dirección de proyectos, ya que ambas disciplinas reconocen la importancia de la satisfacción del cliente (el proyecto debe producir lo que dijo que produciría y el producto o servicio debe satisfacer las necesidades reales), la prevención sobre la inspección (el costo de prevenir errores es generalmente mucho menor que el costo de corregirlos cuando son detectados por una inspección), responsabilidad de la dirección (el éxito requiere la participación de todos los miembros del equipo, pero los recursos necesarios para lograr dicho éxito sigue siendo responsabilidad de la dirección) y la mejora continua (el ciclo planificar-hacer-revisar-actuar es la base para la mejora de la calidad) [1].

En el Proyecto se utiliza el Plan de Aseguramiento de Calidad [97] de la Empresa SOFTEL y lo normado en el documento Garantía de Calidad de Software [98] basado en la norma ISO 9001:2004 SGC. Este plan tiene como propósito brindar la información necesaria para garantizar o asegurar la calidad del proyecto. Su alcance abarca a los diferentes módulos del RIS en todas las fases de su desarrollo, teniendo en cuenta los Estándares, Normas, Revisiones de Calidad, Revisión Técnica Formal (RTF), Auditorías y otras actividades de calidad que se planifican.

• Entre los Estándares del Proyecto RIS definidos para el desarrollo están:

- Pautas de Diseño: permiten lograr una mayor eficiencia en el proceso, al existir una coherencia formal entre todos los sistemas. Por ejemplo: resolución utilizada para el diseño de la aplicación (800 x 600 pixel) y el uso del estilo CSS (del inglés, Cascading Style Sheets, Hoja de Estilo en Cascada) para permitir separar el contenido de la presentación y lograr una homogeneidad en las letras, imágenes, tablas, controles y encabezados.
- Codificación: permite una mejor comunicación entre los programadores, creando condiciones para la reusabilidad y el mantenimiento de los sistemas. Para definir el estilo de codificación en PHP, se utiliza la notación estándar establecida (PHP CODIG Standard).
- Tratamiento de Errores: se utiliza JavaScript para depurar los errores en la parte del cliente, validando los formularios y evitando consultas innecesarias a la base de datos.
- Entregables: se establece un estándar sobre la nomenclatura de los artefactos y los requisitos, así como las plantillas para cada documento según Metodología de Desarrollo de la Empresa, que garantice un vocabulario común y sostenible.
- Gestión de Configuración: se definen los tipos de Elementos de Configuración (EC), su organización y estructura en el VSS y SVN que garantice el control de versiones sobre todos los EC.
- Gestión de Cambio: se establecen los procedimientos descritos con anterioridad en este documento, que permiten gestionar los cambios con seguridad, aprobarlo, documentarlo, ejecutarlo, publicarlo y probarlo.
- Las Normas del Proyecto siguen las políticas del MINSAP para la informatización del SNS, expuestas en el Capítulo anterior.
- Las Revisiones de Calidad se realizan durante las diferentes fases del ciclo de vida o de desarrollo de los módulos, se revisan los entregables para verificar el cumplimiento de los procesos de calidad y de las orientaciones dadas a los desarrolladores a través de las Órdenes o Contratos de Trabajo.
- La RTF la organiza y controla el Grupo de Calidad del Proyecto mediante las pruebas planificadas a los entregables y funcionalidades, arquitectura e integración del producto.

Dentro del sector de la atención de salud hay muchas categorías de información que requieren normalización, por lo que los estándares son un elemento central en los sistemas abiertos; si no hay formas fiables y probadas para conectar los componentes necesarios, dichos sistemas no pueden funcionar como se espera, por lo que el incumplimiento de los requisitos de calidad establecidos para el proyecto puede tener consecuencias negativas graves. Los procesos de gestión de la calidad están definidos, el reto estriba en su estricto cumplimiento, donde los cambios actualicen los EC, aspecto más problemático en la gestión del Proyecto RIS, atendido a partir del plan de mejoras del proceso.

En el proyecto se hacen mediciones utilizando el plan de métricas, para medir el estado de las tareas, cumplimiento de los estándares, defectos, tiempo y esfuerzo dedicado a las tareas por los desarrolladores. En el **Anexo 12** se describe una de las métricas sobre los indicadores de calidad del proyecto.

Usar en el Proyecto el Ciclo de Deming “Planificar-Hacer-Chequear-Actuar”, posibilita la mejora continua, o sea con cada iteración dentro del ciclo, se mejora algún aspecto dentro de los procesos ya ejecutados y además nos ofrece las lecciones aprendidas para aprender de los errores y experiencias adquiridas en cada iteración, lo que posibilita incrementar el nivel de conocimiento en el proyecto, la Empresa y para todos los involucrados; conocimiento que es la entrada principal y necesaria para la mejora continua. Los nuevos procedimientos definidos e implantados en el proceso de desarrollo del RIS permiten una institucionalización gradual de las mejores prácticas para los procesos a implantar. La estandarización gradual lograda permite establecer un modelo de mejora continua, para evitar tiempo y costos elevados y la resistencia al cambio.

Por varias de las razones evaluadas con anterioridad, se define que el Proyecto RIS en sus inicios se encontraba en el Nivel 1 (Inicial) de CMMI, donde el proceso de desarrollo era improvisado y sus resultados dependían de los esfuerzos personales. A partir de aquí se identifica el Sistema de Aseguramiento de Calidad del Proyecto, planificando todas las actividades correspondientes, para concluir el proyecto, garantizando la producción del software a partir de un proceso gestionado según el Nivel 2 de este modelo, que establece que debe existir un proceso de desarrollo de software en la organización, pero no se establecen restricciones mayores, excepto que el proceso debe ser compatible con el modelo. Para nuestro caso se optó por las mejores prácticas del proceso unificado de desarrollo y de PMBOK para su gestión.

❖ **Plan de Gestión de Personal:** La planificación de los Recursos Humanos determina los roles del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe, y crea el plan de gestión de personal. Los roles del proyecto pueden designarse para personas o grupos que pueden ser de dentro o de fuera de la organización que lleva a cabo el proyecto (caso que nos ocupa). Este plan puede incluir cómo y cuándo se adquirirán los miembros del equipo del proyecto, necesidades de formación, consideraciones sobre cumplimiento, polémicas de seguridad y el impacto del plan. Se utilizan como herramientas organigramas y descripciones de cargos para documentar los roles y las responsabilidades de los miembros del equipo, las conexiones que apoyan la interacción informal con los demás de forma constructiva [1]. Se utiliza el Project Server para la disponibilidad y fondo de recursos, carga de trabajo, entre otras actividades.

Como apunta la literatura, el éxito de un proyecto depende en mayor grado del personal involucrado en él, que de los métodos y las herramientas utilizadas, por lo que las funciones dentro del equipo de proyecto deben quedar claramente definidas y se deben exponer desde el principio para que todos los integrantes puedan trabajar formando un equipo. Siguiendo este concepto, en la estructura del Proyecto RIS se utiliza la DIP como la forma organizativa destinada a dirigir y coordinar recursos humanos y materiales a lo largo de la vida útil del proyecto, utilizando técnicas actualizadas de dirección con el fin de obtener sus objetivos; logrando al final la satisfacción de las partes interesadas en el proyecto, como se observa en el **Anexo 16**. Se forman 5 equipos de trabajo con 70 personas con las siguientes funciones:

- ⊙ Equipo 1, 2 y 3: Desarrollo de la base de datos y la capa de negocio de todos los módulos a desarrollar.
- ⊙ Equipo 4: Desarrollo de la capa de presentación del producto RIS.
- ⊙ Equipo 5: Gestión del Proyecto para actividades de evaluación de metodologías, documentación del proceso, evaluación de la calidad, arquitectura y entrenamiento a estudiantes de la UCI.

El Organigrama del Proyecto se puede consultar en el **Anexo 16** donde se muestra:

Nivel de Dirección: El Director de Proyecto delega en estos 3 roles para el control del proyecto. Es responsable de las actividades de dirección del proyecto, tales como la planificación, el control y el cierre. El MINSAP, patrocinador del proyecto, trabaja con el equipo de dirección del proyecto, apoyando en cuestiones de financiamiento, el alcance y ejerciendo influencia sobre otros a fin de beneficiar al proyecto, definiendo el pago y estimulaciones en casos necesarios debido a la conformación heterogénea del equipo del proyecto.

Nivel de Proceso: Se aplica como una de las áreas claves del proceso de calidad para el producto RIS, con el objetivo de tener un proceso gestionado e integrado como propone CMMI. Se definen los procesos que se relacionan para el equipo del proyecto, que según sus roles aplicarán las funciones de los procesos claves.

- Administración de Requerimientos.
- Ingeniería del Software.
- Gestión de Proyecto.
- Administración de la Arquitectura.
- Administración de la Calidad del Software.
- Administración y Configuración del Software.
- Mantenimiento y Atención a Clientes.

Nivel de Producción: Donde se ejecuta el desarrollo integrado del producto, o sea la propia codificación del proyecto, están los desarrolladores y la vinculación de los estudiantes de la UCI. El Jefe de cada proyecto dirige la implementación y controla el proceso de desarrollo del software.

La especialización y definición de los roles en el proyecto para la etapa inicial permitió aplicar las mejores prácticas y la obtención de un resultado eficiente del trabajo planificado. En el **Anexo 17** se muestran algunos de los roles y responsabilidades. De igual forma se realiza la programación de formación para el personal y se definen las condiciones de seguridad. La estimulación a los miembros de la DIP se otorga por los resultados obtenidos en las actividades del proceso de desarrollo, los llamados indicadores formadores para esta estimulación son básicamente el grado de cumplimiento del cronograma.

❖ **Plan de Gestión de las Comunicaciones:** Incluye los procesos necesarios para asegurar la generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información en tiempo y forma. Proporcionan los enlaces cruciales entre las personas y la información, necesarios para unas comunicaciones exitosas. Los directores de proyectos pueden invertir una cantidad excesiva de tiempo comunicándose con el equipo del proyecto, los interesados, cliente y patrocinador. Todas las personas involucradas deben comprender cómo afectan las comunicaciones al proyecto como un todo [1].

Administración de Proyectos es Comunicación, ya que los proyectos no fracasan por falta de estadísticas y reportes; fracasan por falta de comunicación. Proyectos como el RIS, son complejos y en la práctica diaria no avanzan idénticamente al Diagrama de Gantt. Los proyectos reales tienen problemas que pueden facilitarse con una mejor comunicación. Es por eso que la información debe estar centralizada y a la vez

distribuida y lograr establecer una gerencia de proyecto disciplinada, donde se establece la metodología para las comunicaciones y la coordinación entre los participantes.

El proceso Planificación de las Comunicaciones determina las necesidades de información y comunicación de los interesados. En este proyecto las comunicaciones comienzan a garantizarse con el uso adecuado del VSS, donde está ubicada la última versión de cada Documento Entregable del Proyecto y su Acta de Aceptación. Se definen las actividades básicas, funciones generales y específicas de los grupos de trabajo, y las comunes al personal de cada equipo, de forma que se conozca quién necesita qué información, cuándo la necesitará, cómo le será suministrada y por quién [92]. Para la implementación de estos procesos el proyecto utiliza los Sistemas de Información para la Gestión de los Proyectos definidos en la Empresa y descritos en los epígrafes anteriores. Las comunicaciones con los interesados externos se ejecutan a través de los chequeos del proyecto, presentaciones a los VM y en ocasiones en los chequeos de los Ministros.

En el **Anexo 18** se muestra parte del cronograma del proceso de desarrollo donde se evidencia la gestión de las comunicaciones en el ciclo de vida del proyecto, para la captura, información, revisión, consulta, almacenamiento y aprobación de la información por los interesados. De igual forma se incluyen la distribución de la información, por la importancia y prioridad del proyecto, con chequeos semanales MINSAP-MIC y otras reuniones de chequeo para crear condiciones en las próximas etapas del proyecto, como el traslado del equipo del proyecto para la UCI y habilitación de laboratorios de producción. Mediante presentaciones del estado actual del proyecto, informes de resultados y notas de avances, se informa el rendimiento y la marcha del proyecto a los interesados, para tomar decisiones y ajustar cronogramas.

❖ **Plan de Gestión de los Riesgos:** Incluye los procesos relacionados con la planificación, identificación, análisis, respuestas y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto; la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto. Aumenta la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y lo disminuye para los eventos adversos [1]. Para el análisis de riesgo en un proyecto, se debe recopilar la mayor cantidad de información, para lo cual se confecciona un cuestionario que responda a la situación relacionada con los factores del entorno de la organización, el entorno del equipo de desarrollo y el entorno del sistema, luego se evalúa cuantitativamente y finalmente se definen los factores de mayor riesgo.

Teniendo en cuenta estos conceptos, para el análisis preliminar de los riesgos se realizó una evaluación considerando tres escenarios de la realidad y los evalúa según el tamaño del proyecto, experiencia que del personal involucrado en las tecnologías y herramientas necesarias para la consecución del proyecto, así como la infraestructura tecnológica. Un resumen de los resultados [99] se muestra en la **Tabla 10**.

Tabla 10. Resultados de Evaluación de Riesgos en el Proyecto

REFERENCIA	VALOR DE RIESGO	VISION MODERADA	VISION OPTIMISTA	VISION NEGATIVA
0-40% = riesgo bajo	Tamaño del proyecto	96.4%	76.0%	83.2%
41-60% = riesgo medio	Experiencia-TI	65.0%	61.0%	73.2%
61-100% = riesgo alto	Técnica	45.0%	45.0%	51.7%
	Organización del proyecto	63.0%	40.7%	51.9%
	Condiciones operativas	63.0%	46.3%	82.6%
0-25% = riesgo bajo	TOTAL	67.7%	55.4%	68.8%
26-50% = riesgo medio				
51-100% = riesgo alto				

En todas las variantes, el proyecto tiene un riesgo alto, motivado fundamentalmente por el tamaño que requiere gran esfuerzo semanas/hombre, es un proyecto de alta complejidad compuesto por gran número de aplicaciones y el personal a tiempo completo responsable de las funcionalidades es limitado. Además aparece como alto riesgo el dominio por parte del personal en las tecnologías, experiencia de plataformas y dominio de herramientas para el desarrollo de productos de software, así como el desarrollo e implantación de nuevos procedimientos para el aseguramiento de la calidad.

Esta actividad se inicia en la primera etapa del proyecto y se desarrolla a lo largo de todo su ciclo de vida. Los riesgos asociados con el proyecto del personal, tecnológicos, entorno de desarrollo, de la organización del proyecto y las estimaciones, se han definido y para cada uno se elabora su plan de mitigación y contingencia. Alcanzar los límites de la tecnología es un reto excitante, es el sueño de todos los técnicos, porque lo fuerza a emplear su talento al máximo, pero también es muy arriesgado. Las herramientas inapropiadas o ineficaces pueden estropear los esfuerzos de incluso un experimentado profesional. El entorno de desarrollo soporta al equipo del proyecto, al proceso y al producto, pero si este es malo puede ser una fuente de riesgos significativa. A partir de aquí, en la etapa inicial del Proyecto RIS se identifican:

Restricciones Técnicas del Proyecto asociadas a:

- ✓ Empleo de plataformas abiertas para la administración de las BD y la programación de los sistemas.
- ✓ Uso de protocolos y estándares especializados para el intercambio electrónico de información.
- ✓ El proyecto se debe adaptar a la Infraestructura Tecnológica ya definida por el MINSAP.
- ✓ Uso de codificadores para los procedimientos y enfermedades (CIE 10).
- ✓ Restricciones tecnológicas en las unidades de salud.

Restricciones de Gestión de Información más importantes del Proyecto asociadas a:

- ✓ No está definido un identificador único de pacientes para todos los niveles del SNS.
- ✓ Aprobación del nuevo flujo de información del proceso a automatizar y sus prioridades.
- ✓ El flujo de información no está organizado adecuadamente por procesos.
- ✓ Capacitación y preparación del personal.

Muchos profesionales poseen un concepto erróneo del análisis y la gestión de riesgos y consideran esta actividad necesaria, pero aburrida y que además solo se debe efectuar al comienzo de un proyecto. Los cambios continuos en el proyecto y en el entorno operativo obligan a los equipos a realizar valoraciones frecuentes del estado de los riesgos existentes y actualizar de nuevo los planes para prevenir o actuar ante los problemas asociados a estos. También deben buscar constantemente la posible aparición de nuevos riesgos. Las actividades de gestión de riesgos deben integrarse en el ciclo de vida general del proyecto proporcionando la actualización de los planes y actividades del control de riesgo apropiadas.

❖ **Plan de Gestión de los Adquisiciones:** Incluye los procesos para comprar o adquirir los productos, servicios o resultados necesarios fuera del equipo del proyecto para realizar el trabajo.

El Grupo de Gestión del proyecto es el responsable de investigar los temas relacionados con la arquitectura, teniendo en cuenta que el producto final debe ser multiplataforma y soportar la migración a diferentes bases de datos, por lo que a partir de estas valoraciones se presentan las propuestas por el equipo de dirección del proyecto para adquirir equipamiento, libros, software, paquetes de programas y consultorías, que se encuentran debidamente documentadas en su correspondiente plan de adquisiciones, mencionando como ejemplo: Bases de datos, Lenguajes de programación y Línea base de la arquitectura. De igual forma se realiza una consultoría técnica a la Empresa GSI Internacional en reunión de trabajo, donde se debaten temas relacionados con experiencias prácticas en proyectos con las características del RIS.

Un proyecto complejo puede involucrar la gestión de múltiples contratos o subcontratos de forma simultánea secuencial, en este caso estas gestiones se realizan por los aparatos creados en la Empresa y en las organizaciones vinculadas al proyecto, en cada caso. Hasta este momento, hemos podido constatar que la dirección de proyectos es un esfuerzo integrador, donde los procesos y las áreas que la componen actúan como un sistema y las acciones o la falta de ellas en un área específica repercuten en las demás, de ahí que la integración tiene como objetivo pensar en el proyecto como un todo unitario y permite que la excelencia con la cual se plantea cada proceso de gestión de iniciación y planificación en el área de conocimiento de integración tenga relación con los otros componentes.

2.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

1. El análisis de la situación actual permite conocer como principal amenaza la inadecuada capacitación a los recursos humanos para enfrentar un entorno de desarrollo integrado con metodologías de desarrollo de software y como principal debilidad las dificultades de comunicación existentes entre Especialistas Funcionales, equipos de desarrollo y directivos; lo que manifiesta la necesidad de un grupo técnico y tecnológico fortalecido para guiar y aprobar la integración de los componentes en la solución integral para la salud. Del diagnóstico del problema existente se demuestra que en la actualidad la informatización de la salud cubana no ofrece un mecanismo único de integración de los sistemas de información desarrollados.
2. Se decide que la Empresa SOFTEL reoriente su trabajo y se asume el diseño de un sistema de nuevas dimensiones, el Sistema de Información para Salud (SISalud) y en su primera etapa la construcción del Proyecto RIS que sentó las bases para la existencia de un sistema formado por componentes que reutilizan la información gestionada por cada uno, usando PMBOK como marco de trabajo para la Gestión de la Integración del Proyecto.
3. Con la descripción de los procesos de integración de la dirección de proyectos de los GP Iniciación y Planificación se inicia el proyecto para obtener un sistema modular, funcional y novedoso, desarrollado según la organización y dirección de un colectivo heterogéneo en prácticas profesionales que tuvo que formarse y capacitarse en las nuevas TIC para comenzar con éxito la fase siguiente. Se inició la incorporación de los estudiantes de la UCI.

CAPÍTULO III. GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO RIS PARA LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN Y CIERRE. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este Capítulo se seleccionan los procesos y actividades necesarias para la implementación de los procesos de integración de los Grupos de Procesos de Ejecución y Cierre que se ejecutan durante las fases del ciclo de vida del proyecto Ejecución y Cierre, así como sus relaciones con los procesos del Grupo Seguimiento y Control, que se ejecutan a lo largo del proceso de desarrollo del software. Se documentan las entradas, herramientas-técnicas y salidas de cada proceso. Con la aprobación y entrega de la Solución Integral Registro Informatizado de Salud, se concluyen los procesos de cierre del proyecto y como resultado de la implementación de la Gestión de la Integración del Proyecto RIS basada en PMBOK, se obtiene una plataforma que integre el desarrollo de los proyectos informáticos de salud y que ofrezca información sostenible a los profesionales y administradores de salud, dando cumplimiento a los objetivos e hipótesis planteada en la investigación.

3.1 PROCESOS DE INTEGRACIÓN DEL GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN

El Grupo de Procesos de Ejecución corresponde al componente “hacer” del ciclo básico, por lo que integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el Plan de Gestión del Proyecto para cumplir con los requisitos del proyecto. Este GP también aborda el alcance definido en el enunciado del alcance del proyecto e implementa los cambios aprobados [1]. Durante la fase de Ejecución, el director del Proyecto RIS realiza la coordinación del equipo de trabajo, interlocución con el Coordinador del MINSAP, gestiona y asigna los medios y recursos, las interfaces técnicas y la aplicación de directrices organizativas, tecnológicas y de negocio en el desarrollo del proyecto, integra las actividades planificadas del proyecto en su desarrollo, la validación final del producto y la certificación de calidad; con la aprobación de la gestión de cambios, el seguimiento y control de la planificación general y de las variaciones en la ejecución normal del plan.

➤ PROCESO 4. DIRIGIR Y GESTIONAR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO RIS

Se ejecuta el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto para lograr los requisitos del proyecto definidos en el enunciado del alcance del proyecto. El proceso Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto se encuentra afectado más directamente por el área de aplicación del proyecto. Los productos entregables son producidos como salidas de los procesos realizados según se define en el plan de gestión del proyecto.

Entradas: Plan de Gestión del Proyecto RIS, Acciones Correctivas y Preventivas Aprobadas, Solicitudes de Cambios y Reparación de Defectos Aprobadas, Reparación de Defectos Validada, Procedimiento de Cierre.

Herramientas y Técnicas: Se implementa el marco de trabajo definido por PMBOK. Se utiliza el Sistema de Información de la Gestión de Proyectos de la Empresa, con Microsoft Project, CQ y VSS.

Salidas:

- Productos Entregables del Proyecto RIS: Al final de cada actividad del equipo de desarrollo, quedan documentados utilizando las plantillas por la Metodología de Desarrollo de la Empresa [85] y la definición de Productos Entregables del Proyecto RIS [100], que se relacionan a continuación:

- Modelado del Negocio: Para comprender los procesos del negocio de la organización.
- Requisitos: Define qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen. Son la pieza fundamental en un proyecto de desarrollo de software, en ellos se basan los participantes del proyecto para cumplir el plan.
- Análisis/Diseño: Se refinan y estructuran los requisitos obtenidos con anterioridad, profundizando el equipo del proyecto en el dominio de la aplicación y mayor comprensión del problema para modelar la solución.
- Implementación: Define cómo se organizan las clases y objetos en componentes, cuáles nodos se utilizarán y la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación.
- Pruebas: Busca los defectos a lo largo del ciclo de vida.
- Despliegue: Produce una liberación del producto y entrega el software a los usuarios finales.
- Gestión de Cambios y Configuración: Se realiza durante todo el ciclo de desarrollo, se define el plan y al finalizar la fase se revisa y refina de ser necesario, para cada solicitud de cambio se llena su planilla.
- Gestión del Proyecto: Describe cómo controlar los elementos producidos por todos los integrantes del equipo de proyecto en cuanto a utilización/actualización concurrente de elementos, control de versiones, etc. Esta actividad se realiza en todas las fases del proyecto a partir del Plan de Desarrollo del Software, Plan de Aseguramiento de la Calidad, Plan de Iteración y Evaluación de la Iteración.
- Cambios solicitados y Solicitudes de cambios implementadas: La entrega de cada entregable está precedida por un proceso de revisión, discusión y ajuste de la documentación generada, con su correspondiente actualización en el control de versiones del proyecto [98]. Los entregables que requieran de una aceptación por el cliente para dar continuidad al cronograma, se gestionan a través del Acta de Entrega al Cliente para aprobación formal. De existir no conformidad o modificación se realiza a través del Acta de Control de Cambios anexa al documento Especificación Preliminar de Requisitos (EPR) actualizado [96].
- Acciones Correctivas y Preventivas Implementadas: Inicialmente, durante el proceso de desarrollo se controlan los componentes como EC, es decir, sus fuentes y una determinada documentación asociada a él, con el objetivo de preservarlo como un patrimonio de la organización y no con el fin de poder gestionar los cambios. Esto ocurrió por la premura de entregar los módulos del censo para comenzar a introducir los datos. El proceso de solicitudes de cambios se realizaba de forma manual y era muy engorroso, los cambios se comunicaban a los miembros del equipo de igual forma sin usar una herramienta. Dado el nivel de integración de los componentes del RIS desde su etapa inicial, para garantizar la trazabilidad y dependencia entre los EC y realizar un análisis real del impacto del cambio solicitado se decide estudiar e implementar el Sistema de Gestión de la Configuración y usar el CQ en el equipo, de forma que también permita realizar con eficiencia el proceso de mantenimiento y sostenibilidad de la solución propuesta.

Las Solicitudes de Cambio (SC) son introducidas en la Base de Datos BD_RIS_D, se crea el Comité de Control de Cambios (CCC) del RIS y se documentan las SC recibidas de los componentes del proyecto, mostrando en la **Tabla 12** una parte del Informe del CQ de la BD que almacena la gestión de los cambios.

Tabla 12. Informe del CQ. BD_RIS_D

Modulo	Total Solicitudes	Duplicadas	Cerradas	Pendientes
RC	5		5	0
RPS/ WF	31	1	30	8
RENM y REM	14	2	12	0
Todos	4		1	3
SAAA	8		1	7

El resultado de las acciones anteriores genera actualización del Plan de Gestión del Proyecto RIS y de sus planes subsidiarios relacionados con el alcance de los componentes, cronograma, personal y riesgos.

- **Reparación de Defectos Implementada:** Se realiza según se expone anteriormente hasta la comunicación oficial a los usuarios.
- **Información sobre el rendimiento del trabajo:** En epígrafes anteriores se expone la información y los eventos que se utilizan para el seguimiento y reportes del estado del proyecto, la conclusión de los productos entregables y el trabajo realizado, partiendo de los elementos de gestión de los recursos, el avance y atraso en el cronograma, el avance técnico, la calidad, las adquisiciones, la preparación y capacitación del personal propio y que se debe incorporar tanto técnico como funcional para la fase piloto. Para evaluar el rendimiento del proyecto se usan los indicadores y las métricas definidas en el Plan de Gestión del Proyecto y en los planes subsidiarios y a partir de la actualización del porcentaje de completamiento o avance físico de las tareas del proyecto en el Diagrama de Gantt, se evalúan los indicadores y la marcha del proyecto.

El Grupo de Procesos de Seguimiento y Control, no solamente supervisa y controla el trabajo que se realiza durante un Grupo de Procesos, sino también todo el esfuerzo del proyecto, por lo que también debe retroalimentarse para implementar las medidas según corresponda [1].

3.2 PROCESOS DE INTEGRACIÓN DEL GRUPO DE PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Este GP se compone de aquellos procesos realizados para observar la ejecución del proyecto de forma que se puedan identificar los posibles problemas oportunamente y adoptar las acciones correctivas, cuando sea necesario, para controlar la ejecución del proyecto. Incluye el seguimiento de las actividades en curso del proyecto, comparándolas con el plan de gestión del proyecto y la línea base de rendimiento del proyecto e influye sobre los factores que podrían eludir el control integrado de cambios de tal forma que solamente se implementen los cambios aprobados [1], o sea sus procesos son: Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto y Control Integrado de Cambios.

➤ PROCESO 5. SUPERVISAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO

Es necesario para supervisar y controlar los procesos requeridos para iniciar, planificar, ejecutar y cerrar un proyecto, a fin de cumplir con los objetivos de rendimiento definidos en el plan de gestión del proyecto. Permite recoger, medir y difundir información sobre el rendimiento y para evaluar las mediciones y tendencias para mejorar el proceso [1].

Para el Proyecto RIS, medir y supervisar regularmente el avance es una tarea constante, de hecho cada semana los VM solicitan esta información, por lo que se identifican las variaciones respecto al plan y la retroalimentación entre las fases del proyecto para tomar decisiones en función del resultado final. En los momentos en que las variaciones en el plan ponen en peligro los objetivos del proyecto, se revisan los procesos de planificación. Por ejemplo cuando no se cumple con la fecha de entrega de un acta de requerimientos firmada por el cliente, esto implica actualizaciones en el plan de gestión del proyecto y se reasigna el personal en función del avance del resto de las tareas del cronograma, como otro ejemplo se cita que en el proyecto hubo que establecer horas extras para poder cumplir con el compromiso establecido dada la novedad del tema asumido.

Entradas: Plan de Gestión del Proyecto RIS, Información sobre el Rendimiento del Trabajo y Solicitudes de Cambios Rechazadas.

Herramientas y Técnicas: Se implementa el marco de trabajo definido por PMBOK. Se utiliza el juicio de expertos y el Sistema de Información de la Gestión de Proyectos de la Empresa, con Microsoft Project para el seguimiento y control del proyecto, VSS para el control de versiones y CQ para el Control de Cambios aprobados por el CCC, lo que garantiza la gestión integrada de los mismos.

Salidas: Acciones correctivas y preventivas recomendadas, Proyecciones, Reparación de defectos recomendada y Cambios solicitados.

El equipo de dirección del proyecto usa el juicio de expertos para supervisar y controlar el trabajo del proyecto. Se efectúa el seguimiento de los riesgos del proyecto para asegurarse de que los riesgos se identifican, se informa sobre su estado y se están ejecutando los planes de respuesta al riesgo. Además mantiene una base de información precisa y actualizada en lo que respecta a cada componente del RIS que se implementa, así como la documentación asociada hasta la fase de cierre del proyecto. Los Grupos de Trabajo definidos en el proyecto proporcionan semanalmente la información necesaria (Ver **Anexo 14**) para respaldar el informe del estado de situación que se emite a los superiores, la medición del avance y las proyecciones, permitiendo la actualización de costos, tiempos y cronogramas.

De igual forma las herramientas que se usarán en el proceso de desarrollo, que se muestran en la **Tabla 13**, se van controlando para evitar el riesgo de atrasos en el cronograma, según las actividades y flujos de trabajo que se estén realizando en cada fase.

Tabla 13. Herramientas para proceso de desarrollo del Proyecto RIS

Fase	Herramientas
Inicio	Rational Rose Enterprise Edition 2003, Embarcadero ERStudio 6.0, MS Office Access 2003, MS Office Word 2003
Elaboración	Nusphere 4.0, PHPEditor 3.0, XML Spy, Dreamweaver 8, Stylus Studio 5, Navegador Web (Internet Explorer 6.0 y Mozilla), MySQL-Front 3.2, Corel Draw 10, Photoshop 7
Construcción	PHP 4.3.4, MySQL 4, Servidor Apache, Navegador Web (Internet Explorer 6.0 y Mozilla), PlaSer 1.0, Stylus Studio 5, Nusphere 4.0, XML Spy, Dreamweaver 8, Corel Draw 10, Photoshop 7
Transición	Rational Rose Enterprise Edition 2003, MS Office Word 2003, XML Spy, Dreamweaver 8, PHP 4.3.4, MySQL 4, Servidor Apache, Navegador Web (Internet Explorer 6.0 y Mozilla), PlaSer 1.0, Stylus Studio 5, Nusphere 4.0, Pruebas y Capacitación de usuarios.

➤ PROCESO 6. CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS

Es necesario para revisar todas las solicitudes de cambio, aprobar los cambios, y controlar los cambios en los productos entregables y en los Activos de los Procesos de la Organización. El proceso Control Integrado de Cambios se realiza desde el inicio del proyecto hasta su conclusión. El control de cambios es necesario porque los proyectos raramente se desarrollan exactamente acorde con el plan de gestión del proyecto, que al igual que el enunciado del alcance del proyecto y otros productos entregables deben mantenerse actualizados mediante la gestión cuidadosa y continua de los cambios, ya sea rechazándolos o aprobándolos, de tal manera que los cambios aprobados se incorporen a una línea base revisada [1].

Entradas: Plan de Gestión del Proyecto RIS, Acciones Correctivas aprobadas, Solicitudes de Cambios, Reparación de Defectos recomendada, Productos entregables.

Herramientas y Técnicas: Idem al proceso anterior.

Salidas: Solicitudes de Cambios Aprobadas y Rechazadas, Plan de Gestión del Proyecto y Enunciado del Alcance del Proyecto (actualizaciones), Acciones Correctivas y Preventivas Aprobadas, Reparación de Defectos Aprobada y Validada, además de los Productos Entregables.

Cuando se construye un software, los cambios son inevitables y aumentan el grado de confusión entre los ingenieros del software del proyecto. La confusión surge cuando no se han analizado los cambios antes de realizarlos, no se registran antes de implementarlos, no se les comunica a aquellas personas que necesitan saberlo o no se controlan de manera que mejoren la calidad y reduzcan los errores. Como el cambio se puede producir en cualquier momento, las actividades de GCS sirven para identificar, controlar y garantizar que el cambio se implemente adecuadamente e informar del cambio a todos aquellos que puedan estar interesados [5].

Al finalizar la fase de Construcción del proyecto se realiza un análisis teniendo en cuenta toda la experiencia de trabajo desde que se empezó a utilizar el CQ para gestionar las SC de los productos entregables del proyecto y se implementa el Flujo de las Solicitudes de Cambio entre la Dirección de Servicio y el Grupo de Trabajo APS, con el objetivo de asumir el mantenimiento de los módulos del RIS, una vez desplegados en INFOMED, en función del Piloto RIS a nivel central y a continuación en las unidades de salud.

Comienzan a generarse cambios correctivos o evolutivos y se recibe la SC, se realiza un análisis de impacto para determinar qué modificaciones se requerirían y la aprobación de la solicitud. Finalmente se convoca el CCC RIS, autoridad establecida que evaluará los aspectos del cambio propuesto y lo aprobará, modificará, rechazará o pospondrá. Está formado por un Grupo de Especialistas que pueden tomar decisiones ante cualquier solicitud de cambio recibida, debido a la experiencia y conocimiento sobre la arquitectura utilizada para el desarrollo del RIS e incluye como miembros a Desarrolladores, Serviciadores, Expertos Funcionales y a cualquier otro experto que posea los conocimientos necesarios sobre el tema a abordar. Para este proceso se definen las plantillas necesarias según **Figura 14**, que permiten un mejor control de las SC:

© Plantilla de Solicitud de Cambio.

- © Plantilla de Orden de Trabajo.
- © Plantilla de Acta de Entrega de la Solicitud de Cambio implementada.



Figura 14. Plantillas: Solicitud de Cambio, Orden de Trabajo, Acta de Entrega de SC implementada

La gestión de las SC, el flujo referenciado con anterioridad y el uso de las herramientas, han hecho factible el proceso de control integrado de cambios, así como también el uso del patrón de máxima cohesión y mínimo acoplamiento presentes en la arquitectura del RIS. 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 auditorías a la configuración del proyecto y comunicar a los integrantes del proyecto los cambios ocurridos, como se observa en la **Tabla 14**.

Tabla 14. Informe del CQ. BD RIS

No	Proyecto	Estado	Tema	Nota
RIS_D00000001	Equipos Médicos	Resolved	Búsqueda de unidad de salud SC# 8	Ya estaba resuelta
RIS_D00000002	Equipos Médicos	Posponed	Problemas relacionados con la Unidad de Salud SC # 9	Postpuesta
RIS_D00000003	Equipos Médicos	Duplicate	Problemas en Entrada de Datos e Informes SC # 10	Con Ris_0000015
RIS_D00000006	Equipos Médicos	Closed	Problemas de Impresión SC # 1	Se cerró en la Liberación de EM
RIS_D00000021	Equipos Médicos	Closed	Problema de datos SC # 17	Rechazada
RIS_D00000061	Equipos Médicos	Closed	Problemas de la capa de presentación	Se cerró en la Liberación de EM
RIS_D00000100	Equipos Médicos	Duplicate	problemas en el buscar	Con Ris_0000009

3.3 PROCESOS DE INTEGRACIÓN DEL GRUPO DE PROCESOS DE CIERRE

Formalizan la aceptación del producto y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo.

➤ PROCESO 7. CERRAR PROYECTO

Finaliza todas las actividades en todos los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos para cerrar formalmente el proyecto o una fase del proyecto. El proceso Cerrar Proyecto supone realizar la parte de cierre del proyecto del plan de gestión del proyecto. En los proyectos de múltiples fases, cierra la parte del

alcance del proyecto y las actividades relacionadas aplicables a una fase determinada. Este proceso incluye finalizar todas las actividades completadas a lo largo de todos los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos para cerrar formalmente el proyecto o una fase del proyecto, y transferir el proyecto completado o cancelado según corresponda [1].

Entradas: Plan de Gestión del Proyecto RIS, Documentación del Contrato, Factores Ambientales de la Empresa, Activos de los Procesos de la Empresa, Información sobre el Rendimiento del Trabajo, Productos Entregables.

Herramientas y Técnicas: Se implementa el marco de trabajo definido por PMBOK, Juicio de Expertos y el Sistema de Información de la Gestión de Proyectos de la Empresa.

Salidas: Se desarrollan dos procedimientos para establecer las interacciones necesarias para realizar las actividades de cierre a lo largo de todo el proyecto o de una fase del proyecto:

- Procedimiento de Cierre Administrativo: Incluye las siguientes actividades:
 - Verificar que se hayan aceptado todos los productos entregables establecidos en el Plan de Gestión del Proyecto, así como los cambios requeridos y aprobados en cada fase.
 - Realizar Liberación del Producto RIS con su Acta de Entrega y Aceptación según procedimientos.
 - Evaluar e informar los resultados del proyecto según los Indicadores establecidos en el Plan de Gestión del Proyecto y sus planes subsidiarios. Cerrar expediente del Proyecto.
 - Exponer los resultados y lecciones aprendidas para la reorganización del proyecto y su continuidad.
- Procedimiento de Cierre de Contrato: Se establece en el área de la Dirección Comercial de la Empresa.
- Producto, Servicio o Resultado Final:
 - Entrega de todos los productos entregables establecidos en el Plan de Gestión del Proyecto.
 - Presentación a los Ministros y Viceministros de la solución y sus beneficios.
- Activos de los Procesos de la Organización (actualizaciones): Actualizar en las Bases de Datos de la Empresa todos los entregables del proyecto y el resultado de la gestión del proyecto. Toda la documentación generada se archiva como activo para la transferencia del conocimiento adquirido.

La información histórica y las lecciones aprendidas se transfieren a la base de conocimientos para su uso en futuros proyectos, relacionando como Experiencias Positivas: Lo aprendido en el proyecto, el trabajo en equipo, el cual funciona como grupo bajo la dirección de la jefa del proyecto, uso práctico del cuaderno del ingeniero, como herramienta útil para la organización del trabajo, trabajo vinculado a profesores y estudiantes de la UCI, que permitió generar y transferir conocimientos y fue positivo pues es una experiencia novedosa de la Industria de Software Cubana. Contar con el asesoramiento del especialista en los temas de arquitectura y de los Especialistas Funcionales del MINSAP como expertos, trabajo realizado con dedicación.

Como Experiencias Negativas: Ajustes del cronograma, falta motivación de un grupo de estudiantes, falta estabilidad en el equipo de trabajo, pues se desintegró prácticamente al concluir la etapa inicial del Proyecto RIS, lo que provocó esfuerzos y tiempo en la preparación del nuevo personal. La capacitación de todos los

involucrados es un aspecto importante para: elaborar el plan de tareas ajustado a la complejidad, decidir factibilidad del uso de las herramientas, definir los estándares necesarios, asesorar en los errores de programación y responder ante la Empresa y el Cliente por la calidad. Redefinir el trabajo por roles para profundizar en conocimientos del flujo de trabajo en el proceso de desarrollo, atender actualizaciones en los elementos de la configuración ante cualquier cambio aprobado. El entorno de desarrollo y tecnológico debe estar creado durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto para garantizar integración.

3.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO RIS

La aparición de variantes más factibles para la integración, tienen sus bases en el surgimiento de los Servicios Web basados en XML y el Registro Informatizado de Salud (RIS) constituyó la aplicación pionera en la utilización de esta tecnología de avanzada, debido a las ventajas que ofrecía para implementar cómputo distribuido, arquitectura orientada a servicios y basada en componentes, garantizando la reutilización, la no duplicación de esfuerzos y el logro de la confiabilidad e integridad de la información clínica que se gestiona en el sector salud.

El objetivo planteado para este trabajo fue cumplido y de igual forma se corrobora la hipótesis de la investigación a través de los avales emitidos por CEDISAP, la carta del Viceministro de Salud y el dictamen de la Comisión Provincial del Fórum de Ciencia y Técnica.

3.4.1 REGISTRO INFORMATIZADO DE SALUD (RIS)

Por definición *“el RIS surge como la solución informática integral para la Salud Pública, acorde con los objetivos de la informatización de la sociedad cubana, constituido por un conjunto de aplicaciones independientes (módulos del sistema) que se interconectan según las necesidades del flujo de información”*.

Entre sus premisas está la gestión de un sistema distribuido de componentes distantes geográficamente, en constante interacción a través de INFOMED, donde la información esté centralizada, incorporando los requisitos de compatibilidad, sostenibilidad, documentación de todo el proceso productivo y otros que fueron referidos en el subepígrafe 1.3.6 del Capítulo I. Durante el proceso de liberación los componentes para el censo, hoy se encuentran desplegados en los servidores de INFOMED:

1. Sistema de Autenticación Autorización y Auditoría (SAAA).
2. Registro de Personal de Salud (RPS).
3. Registro de Unidades de Salud (RUS).
4. Registro de Equipos Médicos (REM).
5. Registro de Equipos no Médicos (RENM).
6. Registro del Ciudadano (RC).
7. Registro de Ubicación (RU).

El RIS ayuda en la toma de decisiones a partir de toda la información que se recopila en el mismo, que se encuentra centralizada y disponible desde cualquier nivel del SNS y se puede acceder a la aplicación desde cualquier unidad de salud del país. Se desarrolló basado en la arquitectura orientada a servicios y en la

actualidad otras aplicaciones acceden al RIS a través de Web Services para la obtención de información relacionada con los nomencladores nacionales. Está disponible para su actualización desde las unidades del país, tomando como base la Prueba Piloto en el municipio Cerro de Ciudad de la Habana y la provincia de Pinar del Río, organizando su posterior generalización en otras provincias donde se tengan las condiciones de conexión e infraestructura tecnológicas, de forma que desde el lugar más lejano e intrincado del país, el personal encargado pueda acceder de forma rápida y mantener actualizada la información de estos registros que sirva para las nuevas estrategias de desarrollo del MINSAP.

3.4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS EN CADA FASE DEL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

En este epígrafe se describe brevemente el trabajo realizado en cada una de las etapas del Proyecto RIS planificadas en su cronograma, para dar cumplimiento a los objetivos e hitos en cada fase del ciclo de vida y del proceso de desarrollo del producto. A partir del gráfico que se muestra en la **Figura 15**, donde se observa el cumplimiento de las diferentes etapas definidas desde que inició el proyecto hasta su fin, se expondrán los resultados.

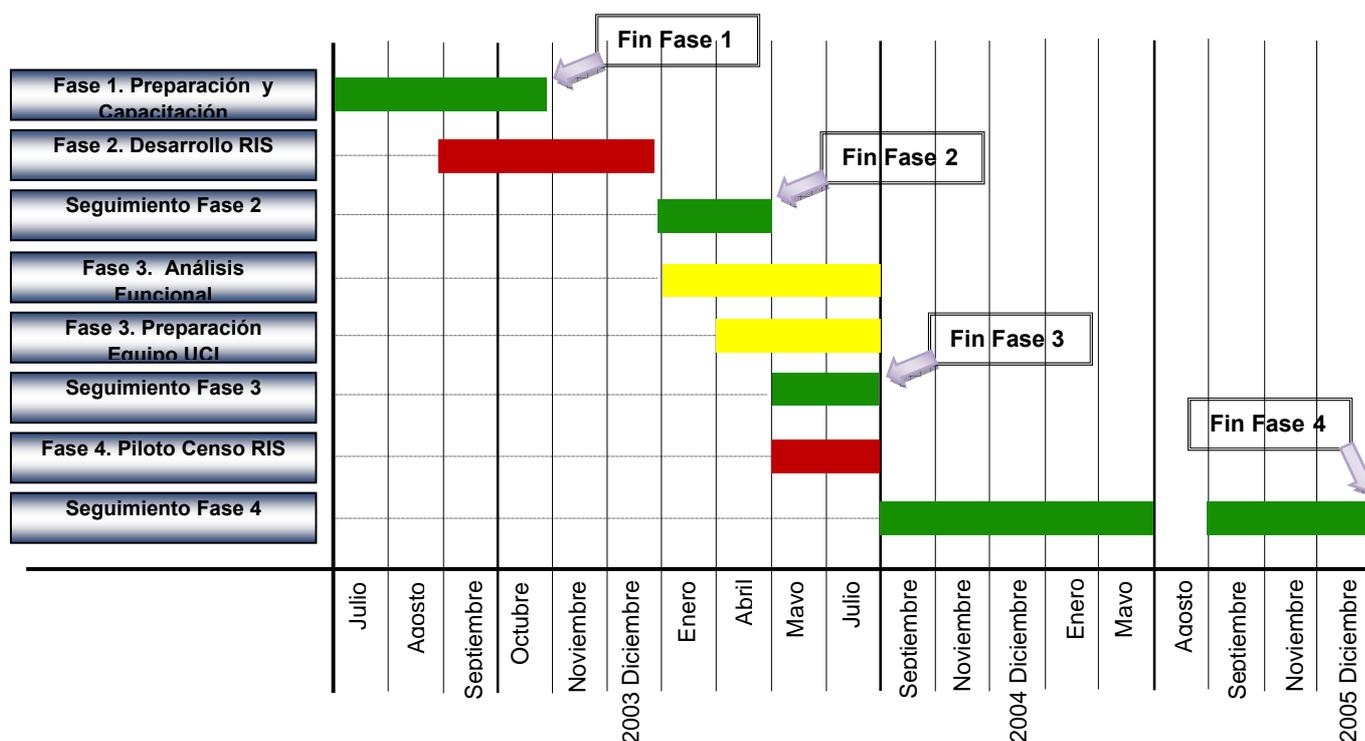


Figura 15. Cumplimiento de las Fases del Proyecto RIS

➤ FASE 1 – PREPARACIÓN DEL PROYECTO RIS Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

La etapa preparatoria del proyecto se realiza durante los meses julio – octubre del 2003, donde se definen:

- Acciones y primeros pasos del Proyecto:

- Formación de un equipo de trabajo numeroso. Cursos de preparación en varios temas.
- Incorporación de Expertos Funcionales MINSAP de inicio a fin en el proyecto.

- Nivelación de los conocimientos de los Especialistas involucrados.
 - Profundización en la implementación de arquitecturas multicapas para Internet.
 - Asimilar la arquitectura del framework PlaSer propuesto por el MINSAP.
 - Elaboración del Sitio de Arquitectura para consultas de la comunidad y documentar el framework.
 - Orientar la construcción del sistema bajo los conceptos de componentes, reutilización, especialización de roles y procesos, así como la conectividad entre todo el conjunto de piezas que lo integran.
- Alcance para el Piloto Censo RIS en las Unidades de Salud:
- Servidores Centrales en INFOMED (4),
 - Servidor de Aplicaciones y Base de Datos (1),
 - Estaciones de Trabajo en la Dirección Municipal y Provincial de Salud y Unidades de Salud (14).
- Tecnologías utilizadas: Descritas en el documento con anterioridad.
- Arquitectura del Proyecto: Para lograr los objetivos del proyecto y que la información:
- se integre, comparta y se acceda a través del sistema de salud,
 - se colecte una sola vez y pueda usarse tantas veces como sea necesario,
 - que sea recolectada solo la necesaria para la toma de decisiones y,
 - sea segura y confidencial con un acceso para quien necesita conocerla según las normas de seguridad, legislación y regulaciones en materia de seguridad informática y protección de la información, se acordó:

© Diseñar y desarrollar la **PLA**taforma de **SER**vicio, la cual se caracteriza por el desarrollo de componentes distribuidos y se utiliza para implementar el RIS. Es el framework que se creó para facilitar la programación de los módulos, implementa internamente el mecanismo de seguridad y permite un desarrollo más rápido y sencillo que puede utilizarse para desarrollar otras aplicaciones no médicas. La Topología del RIS se muestra a continuación en la **Figura 16**, centralizada en el almacenamiento, distribuida en la manipulación de la información, con balanceo de carga en servidores regionales y con acceso al sistema mediante un acceso a la red, un navegador web y ser usuarios del RIS [84].

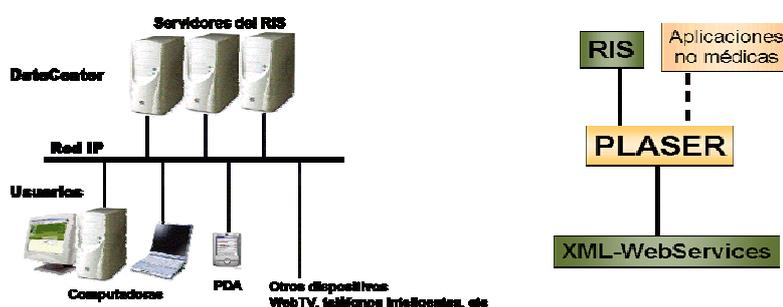


Figura 16. Topología del RIS. Plataforma de Servicios PLASER

© Usar los **Web Services** que permiten el intercambio de datos entre aplicaciones remotas, independientes tanto de la arquitectura como del Sistema Operativo y el lenguaje de programación que se use, ya que se basan en XML como estándar para el intercambio de datos.

© **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. [5]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.

© **Arquitectura en tres capas**, donde la solución es segmentada desde el punto de vista lógico en tres capas: Presentación, Lógica de Negocio y Datos, o sea la capa que presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario se comunica únicamente con la capa de negocio, donde residen los programas que se ejecutan y se establecen todas las reglas que deben cumplirse, comunicándose 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. [6]

© Usar **patrones de arquitectura** para crear lenguaje común en la comunidad de desarrolladores, que permita generalizar la experiencia sobre un determinado problema y la solución estándar que se le dará:

Patrón de Máxima 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.

Patrón de Bajo Acoplamiento: El acoplamiento es la medida de la fuerza con que una clase está conectada a otras. Acoplamiento bajo significa que una clase no depende de muchas clases. Con este patrón no se afectan los componentes por cambios en otros, serían fáciles de entender por separado y de reutilizar.

© Crear **Grupo de Arquitectura MINSAP – MIC** para poder lograr la integración de todos los componentes que forman el RIS, formado por los grupos de arquitectura en cada organización y los miembros de la DI MINSAP. Se analiza cada proyecto, sus resultados y el estudio de la posible integración entre los mismos. Se logró la implementación por SOFTEL de una primera fase del Portal de Arquitectura (PA) MINSAP-MIC, que apoya al proceso de solicitud de cambio desde el inicio (a través del Portal de Servicio donde se recibe) hasta el fin (a través del Portal de Arquitectura donde se publica).

Al finalizar la fase de Ejecución en el proyecto, con la liberación del producto se actualiza en el PA los elementos siguientes que garantizan la gestión del proceso de publicación de un servicio web: la descripción técnica, la matriz de impacto del nuevo servicio y con quién interactúa. También se encuentran publicados los estándares utilizados en el desarrollo de los módulos que intervienen en la informatización del SNS, lo que le permite a los desarrolladores crear aplicaciones homogéneas y una detallada información acerca del WSDL de cada servicio publicado por un componente. De esta manera cada integrante de un grupo de trabajo puede consultar en el sistema los servicios web publicados.

© Desarrollar **software basado en componentes** [88] porque facilita la reutilización, simplifica las pruebas de cada componente antes de probar el conjunto ensamblado y el mantenimiento del sistema. Cuando existe un débil acoplamiento entre componentes, el desarrollador puede actualizar y/o agregar

componentes, sin afectar las otras partes del sistema y redundando en mejorar la calidad continuamente porque un componente puede ser construido y luego mejorado.

© Utilizar **arquitectura orientada a servicios** SOA (Service Oriented Architecture) como una estrategia de integración que permite exponer servicios con funcionalidades bien definidas a la aplicación que lo requiera según una interfaz basada en mensajes, lo que implica la carencia de una interfaz de usuario. De esta manera, una aplicación final simplemente se provee de un conjunto de estos servicios, añade su lógica particular y le presenta una interfaz al usuario final, lo que oferta la interoperabilidad de aplicaciones y la reusabilidad de los servicios, aumentando la robustez del nuevo sistema, al utilizar software ya probado.

© Política estricta de **compatibilidad, estándares y escalabilidad** para este proceso debido a la distribución de los sistemas, ya que los componentes deciden cuándo y cómo responder a las peticiones de información procedentes de otros sistemas, debido a que los datos van a coexistir de manera autónoma, siendo necesario configurar qué datos y qué funcionalidades serán compartidas durante la integración y es lo que permite rapidez de respuesta, rendimiento y fiabilidad, ya que los recursos están compartidos y una petición puede ser procesada con mayor velocidad y si el servidor principal falla, no colapsa en su totalidad y sigue brindando los servicios que no hayan sido afectados. (Ver subepígrafe 1.3.6).

➤ **FASE 2 – DESARROLLO DEL REGISTRO INFORMATIZADO DE SALUD (RIS)**

Una solución informática adecuada se corresponde con una estrategia tecnológica, definida por un proceso de investigación que comienza en la detección de una situación problemática y culmina con la modificación socialmente útil y ventajosa [16], razones por las que se decide en el proceso de desarrollo del RIS aplicar las características del ciclo de vida de RUP: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura e iterativo e incremental; a partir de las cuales la dirección del proyecto y los equipos de desarrollo implementan todos los procesos, aunque se apliquen con diferentes órdenes y grados de rigor para alcanzar el rendimiento deseado del proyecto en el tiempo prefijado. Las fases del ciclo de vida del proyecto representan un ciclo de desarrollo del Proyecto RIS, por lo que para transitar de una fase a otra se deben verificar y aprobar los productos entregables definidos en el proyecto, quiere esto decir que:

- **Fase de Inicio:** Es la puesta en marcha del proyecto, donde se desarrolla el Acta de Constitución del Proyecto y el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar. Se realiza la iteración preliminar del proyecto captando el negocio a modelar en los casos de uso que reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo del proyecto, ya que los modelos que se obtienen como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso. Esta fase termina cuando se han determinado los objetivos del ciclo de vida.
- **Fase de Elaboración:** Partiendo de la fase anterior, se comienza la planificación del Proyecto RIS a través de su Plan de Gestión del Proyecto. Se realiza la gestión de requerimientos, análisis y diseño y se planifican las iteraciones a desarrollar comenzando por los casos de uso relevantes para la arquitectura que 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, o sea los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo. Esta fase termina cuando se ha implementado la arquitectura del ciclo de vida.

- **Fase de Construcción:** Al culminar la fase de Elaboración, se comienza la implementación del proyecto según prioridades y el plan de iteraciones, por lo que según RUP cada fase se desarrolla en iteraciones, una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Esta fase termina cuando se ha logrado la capacidad operacional inicial del software.
- **Fase de Transición:** El fin del proyecto no comienza hasta la aprobación del cierre de todas las actividades del plan por parte de la dirección del proyecto y comienza su pilotaje en el despliegue con la entrega del producto al cliente.

En el Proyecto RIS el modelado del negocio abarcó la gestión en tiempo real y con alcance nacional de la información referida a: RPS: los Recursos Humanos Profesionales y Técnicos vinculados a la salud, la gestión del personal de salud pendiente de ubicar en una unidad, los movimientos de traslado, jubilación y baja y los movimientos de los recién graduados. RUS: las Unidades de Salud del país con búsquedas por criterios personalizados, informes de totales y filtros; se integra al RU. REQ: los Equipos Médicos (Rx) y no Médicos (Computadora) con su estado técnico. Para RPS y RUS se hizo una modelación del flujo de información que en RUS controla las operaciones de crear una nueva unidad de Salud, actualizar sus datos y dar baja y en RPS controla las acciones de alta o baja sobre el personal médico. Este proceso se conoce como una aplicación de Flujos de Trabajo (Workflow) que automatiza la secuencia de acciones, actividades o tareas utilizadas para la ejecución del proceso a nivel del SNS para ambos componentes.

La fase de desarrollo del RIS concluye con un producto, ver **Figura 17**, cuya **sostenibilidad** se basa en sus usuarios (trabajadores de las instituciones de salud, que pueden fungir como editores o visualizadores y corresponder a cualquiera de los niveles), en los administradores del sistema (encargados de administrar los usuarios principales del sistema, la política de seguridad, actualización continua, registro, control y evaluación de los errores y las salvas de información) y en el soporte técnico informático (grupo de trabajo designado para el mantenimiento y actualización continua del sistema).



Figura 17. Páginas del Registro Informatizado de Salud (RIS)

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, dispondrá de acceso a la información, según se muestra en la **Figura 18** [84]. De esta forma, la información de los pacientes queda protegida y se limita sólo a aquellos profesionales o administradores de salud autorizados a manejarla.

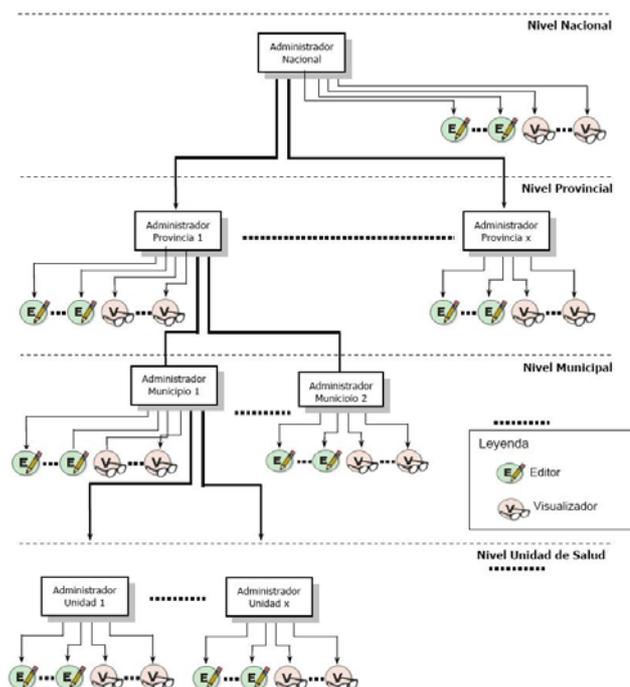


Figura 18. Árbol jerárquico de administración del RIS

➤ FASE 3 – ANÁLISIS FUNCIONAL DE LOS MÓDULOS APS - RIS

Durante esta fase se realiza la Gestión de Requerimientos de los módulos del RIS y APS definidos como prioridad para la DNAPS y DNE del MINSAP, expuestos en subepígrafe 2.3.2 del Capítulo II (plan de gestión del cronograma del proyecto), teniendo en cuenta qué es lo que el sistema debe hacer e identificando las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen. Se definen para cada módulo los Requerimientos Funcionales como capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir y los Requerimientos No Funcionales como propiedades o cualidades que el producto debe tener que lo hace atractivo, usable, rápido y confiable.

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. [9]

En consecuencia con lo anterior y con la alianza entre organizaciones en un proyecto integrado como el RIS, se logró la gestión de requerimientos en la que en calidad de Expertos Funcionales participaron médicos,

licenciados y trabajadores de la salud, vinculados directamente a la APS. Esto constituyó el inicio de buenas prácticas en la producción de software con alta calidad y un ejemplo de normativa para los próximos proyectos que deben desarrollarse para la informatización del sector de la salud. En el Proyecto RIS el cliente es parte del equipo de desarrollo como Especialista Funcional y en esta etapa prepararon los requisitos, incorporando algunas entrevistas con los clientes de cada nivel de atención médica como vía fundamental para obtener la información necesaria. Por ejemplo para RPS, los especialistas principales de la Dirección de Recursos Humanos del MINSAP, responsables de coordinar y mantener actualizada la relación de los profesionales del SNS, sea médico ó no médico, fueron participantes activos desde el principio.

El Diseño de los procesos de próximas etapas del RIS y APS concluye con la elaboración y aprobación de la documentación del Análisis para el futuro diseño e implementación de 5 componentes nuevos para el RIS (RL, RCIE, RPSAP, RMDx, RAS) y 14 módulos de APS. Ver **Anexo 15**.

➤ **PREPARACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA UCI VINCULADOS AL PROYECTO RIS**

En paralelo a las tareas de la fase 3, se realiza la preparación de los estudiantes vinculados al proyecto para organizar los equipos de desarrollo que asumirán el próximo ciclo de desarrollo de los nuevos productos.

- Preparación en temas relacionados con el SNS.
- Diagnóstico del nivel de conocimiento de los estudiantes sobre técnicas requeridas para el desarrollo.
- Capacitación inicial: PHP, MYSQL, UML, Web Services, JavaScript, XML, HTML, XSLT.
- Organización de laboratorios de producción, grupos de trabajo y roles.
- Asimilación de la documentación generada en el proyecto para acometer el desarrollo.
- Acciones conjuntas con la facultad vinculando docencia-producción y profesores adjuntos.

➤ **FASE 4 – PILOTO CENSO RIS**

Para el Censo, el RIS se despliega en los servidores de INFOMED y comienza la fase del Piloto en dos momentos: Actualización de los registros a nivel central y Actualizar los registros a través del censo en las unidades designadas como piloto, con el objetivo de crear las condiciones para a partir del año 2006 comenzar a utilizar los módulos liberados por el Proyecto RIS en 141 unidades de salud en 3 etapas de implantación. Los resultados de esta fase son los siguientes:

- Diseño del equipamiento informático a ejecutar por el MINSAP para la DPS, DMS y US (**Anexo 14**).
- Los módulos de los Registros Básicos del Censo abarca la implementación de redes de computadoras en las Direcciones Municipales y Provinciales de Salud y la Red Nacional de Electromedicina. Comprende 574 computadoras y un servidor Rack ubicado en INFOMED.
- Base de Datos de RPS actualizada con los datos de los recursos humanos del Sistema REPUS.
- Base de Datos de los nomencladores nacionales con los datos requeridos y avalados por el MINSAP.
- Preparación del personal de salud que garantice que los datos de origen tengan calidad, ya que de esto depende la fiabilidad de la información que brinde el sistema y no consolide deficiencias de los datos primarios.

El despliegue del RIS siguiendo su arquitectura y proceso de desarrollo se muestra en la **Figura 18**.

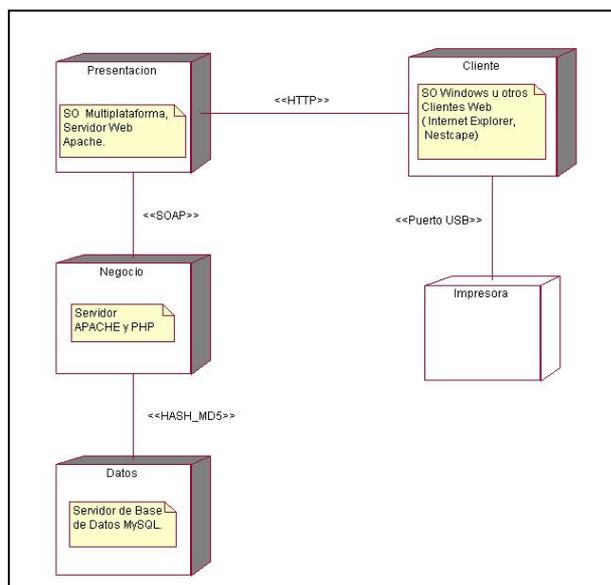


Figura 18. Despliegue del RIS en INFOMED

La formalización del Piloto del RIS se organiza y gestiona en el Municipio Cerro de la Capital, abarcando desde la Dirección Municipal de Salud hasta sus 4 policlínicos o áreas de salud: “Abel Santamaría”, “Héroes de Girón”, “Cerro” y “Antonio Maceo”, donde se realiza el levantamiento de la información necesaria en cada registro con el apoyo de 80 estudiantes de 2do. año de la Facultad 7-UCI. Extendiéndose después a los 14 municipios de la provincia Pinar del Río.

En la fase de Transición del proceso de desarrollo se hizo un estudio para la migración de la Base de Datos en Access de los Sistemas REPUS y SAPROF utilizados en la Dirección de Registros Profesionales y se analizaron los campos de las BD del RIS para actualizarlos con esta información. También fueron definidos los codificadores a utilizar, para la gestión de los profesionales de la salud. [7] También se detectó que la codificación de las Unidades de Salud debía recodificarse con el código nuevo ya introducido en el RIS.

Paulatinamente se actualizan los registros en el RIS donde se garantiza que la información que fluye entre un nivel y otro no tenga errores debido a que se contará con una base de datos única y la calidad de la información dependerá de cada funcionario encargado de su actualización. En la **Tabla 15** se muestra el avance de esta tarea en la fase de implantación y prueba en el Municipio Cerro.

Tabla 15. Implantación y Prueba de los Módulos del RIS en el Cerro

POLICLINICO	No. DE REGISTROS INTRODUCIDOS SEGÚN MODULO DEL RIS				
	RUS	REM	RENM	RPS	RC
MACEO	OK	41	0	-	-
CERRO	OK	113	15	-	-
GIRON	OK	153	66	-	-
ABEL	OK	58	55	-	-
TOTAL DMS Cerro		365	136	-	-

Desde el despliegue del RIS se han asimilado los cambios en las necesidades de información a través de la gestión de las solicitudes de cambio y de las herramientas correspondientes, lo cual ha sido factible gracias al patrón de máxima cohesión y mínimo acoplamiento. Durante el Seguimiento de cada etapa del proyecto, hasta el fin de cada fase, se le da respuesta a las solicitudes generadas en las unidades de salud del Piloto RIS que llegan al equipo de trabajo a través de las Dirección de Servicios de la Empresa, realizando las tareas de GCS en todos los módulos del censo.

El resultado obtenido está soportado sobre las buenas prácticas aplicadas a partir del marco de trabajo que ofrece PMBOK, logrando la integración de un equipo de trabajo que alcanzó los objetivos propuestos durante el ciclo de vida del Proyecto RIS y permitió implementar durante el proceso desarrollo del producto los procesos de integración del área de conocimiento Gestión de la Integración del Proyecto.

3.5 VALORACIÓN DEL APOORTE DEL PROYECTO RIS

Las experiencias expuestas en esta investigación traen consigo una serie de beneficios tangibles e intangibles para la organización de un proceso productivo basado en modelos que garanticen calidad y permitan demostrar la hipótesis formulada, ya que al implementar la gestión de la integración en la gestión de los proyectos de salud basada en los conocimientos actuales, se pudo obtener una plataforma que integre el desarrollo de las aplicaciones informáticas para la salud y garantice la sostenibilidad de la información, brindando la solución integral que demanda el cliente MINSAP.

Uno de los factores importantes a tener en cuenta en el diseño de una aplicación informática que permita apoyar la toma de decisiones está relacionado con las ventajas del sistema propuesto que justifiquen o no su costo. Los sistemas informáticos tienen como objetivo fundamental ofrecer la información adecuada en el momento que se solicite, pero si los ahorros que se obtienen con la información registrada y procesada, no compensan su costo, pueden no ser rentables, sin embargo, la rentabilidad de un sistema de este tipo a veces resulta difícil de estimar, pues el valor de la información no es fácilmente cuantificable. Como resultado del Proyecto RIS la valoración de su aporte podemos citarla en varios escenarios:

➤ APOORTE A LA GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO DE INFORMATIZACIÓN DE SALUD

Los procesos de integración que se ejecutan con el Proyecto RIS permiten modificar los sistemas de información en salud, de forma tal que los Programas Nacionales de Salud se lleven desde cada Área de Salud, Territorio o Municipio con la participación de todos los involucrados en su ejecución, según sus propios problemas de salud, la captación de los registros primarios, el flujo, periodicidad, forma y contenido de los datos, con el aporte de los beneficios que se relacionan:

- Elevación de la capacidad y calidad de la toma de decisiones asistenciales y gerenciales por la disposición oportuna de información actualizada, tanto biomédica como administrativa, para todos los niveles del SNS, que permitirá una rápida transferencia de la información sanitaria de un paciente.
- El proceso y presentación de la información adecuada y necesaria para cada nivel de toma de decisiones, contando con una información oportuna y actualizada aportará beneficios intangibles que brindan las

condiciones para un salto cualitativo y cuantitativo en la eficiencia de la atención y en los servicios que se ofrecen a la población, con una optimización considerable de recursos.

- Se dispondrá de cifras veraces y oportunas que faciliten la confección de Programas de Salud adecuados y la toma de decisiones ante un evento no esperado, ayudará a la planificación de acciones de salud por parte de los profesionales de la salud.
- Los componentes están elaborados para interrelacionar entre sí y con otros componentes que se desarrollen en el futuro, y a medida que se creen nuevos componentes el sistema se irá ampliando sin tener que modificar el núcleo del mismo.
- Disponer de un soporte y herramientas poderosas para la formación y actualización constante de sus recursos humanos desde sus propios escenarios de desempeño, potenciando la investigación científica multicéntrica, nacional e internacional.
- Proporciona escalabilidad para crecer más fácilmente, pues si se decide mejorar la productividad se incrementa el número de servidores, modularidad y reutilización en el desarrollo y así agiliza los procesos de desarrollo teniendo en cuenta qué funcionalidades podrá obtener de otro módulo ya desplegado.
- La informatización de la gestión de la APS debe comenzar por utilizar las tecnologías que permitan modelar la gestión de la información en este nivel para almacenar, procesar, recuperar y comunicar información clínica y administrativa, relativa a todas las actividades de los policlínicos y unidades de APS. Debe tener la capacidad de comunicación y de integración de toda la información, independientemente de donde se haya generado y que sirva para el aprendizaje basado en experiencias compartidas entre los profesionales en el país y fuera de nuestras fronteras, así como para lograr la integración con los procesos de los otros niveles de atención.

➤ **APORTE AL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE LA EMPRESA SOFTEL**

Los resultados alcanzados hasta el momento con la liberación total de los primeros componentes han permitido contar con la documentación que reporta a la entidad y al proceso productivo desarrollado los beneficios siguientes:

- Con la exposición de los resultados obtenidos al aplicar la Gestión de la Integración del Proyecto RIS se contribuye a la gestión del conocimiento en la disciplina de Gestión de Proyectos enfocados al SNS.
- Organización, planificación, control y seguimiento del proyecto basado en el marco de trabajo PMBOK que permitió la ejecución integrada del mismo.
- Contribuir a la validación y actualización de la metodología de desarrollo de software de la Empresa y a la definición de normas de desarrollo de software para el desarrollo de los módulos en próximas etapas.
- El diseño e implementación de un proyecto utilizando las nuevas técnicas de desarrollo de software distribuido (servicios web), bajo una arquitectura basada en componentes y orientada a servicios.
- Se logró consolidar un equipo de trabajo numeroso, integrado por MINSAP-SOFTEL-UCI para acometer un proyecto novedoso, aplicando metodologías y tecnologías sin antecedentes en el sistema de salud cubano.

- Documentación del proyecto utilizando las nuevas metodologías de desarrollo de software (RUP).
- Contribuyó a la preparación y formación de todos los involucrados con el proyecto.

➤ **APORTE A LA SOCIEDAD**

Como resultado de la implementación e implantación de este trabajo se logra un impacto social significativo en la tarea de informatizar el sistema de salud cubano, tarea de alta prioridad para la máxima dirección de la revolución, ya que:

- Elevará el papel del Médico y Enfermera de la Familia, incrementando su nivel científico y profesional.
- Permitirá la equidad distribuida de acceso a servicios, tecnologías e información de salud independientemente de áreas geográficas ni niveles de atención.
- La población disfrutará la sensación de ser atendida por un personal médico mejor preparado y actualizado, elevando su confianza hacia el sistema de atención.
- Los pacientes notarán una reducción del número de desplazamientos innecesarios entre instituciones de salud con el consecuente impacto en su vida social.
- Se produce la reducción de tiempos de esperas para el acceso a servicios especializados con la posibilidad de recibirlos en su propio escenario social.

3.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

1. Con la implementación de los procesos de integración de los GP Ejecución, Seguimiento y Control y Cierre se realiza el proceso de desarrollo del producto RIS hasta el cierre del proyecto y el cumplimiento del resto de las fases del proyecto que incluye el Análisis Funcional de los módulos del RIS y APS que se acometerán como prioridad en la próxima etapa.
2. La estrategia de desarrollo de los componentes del RIS como plataforma que integra los desarrollos de aplicaciones para la salud, ha permitido ir instalándolos y utilizándolos cuando finaliza el ciclo de vida de cada producto entregable, así como la gestión de cambios implementada.
3. El Registro Informatizado de Salud (RIS) desplegado en INFOMED se desarrolló cumpliendo los estándares definidos por el MINSAP, donde cada componente gestiona la información correspondiente a su negocio y se comunican entre sí utilizando Servicios Web basados en XML según las necesidades del flujo de información. Se ofrece al usuario final una visión integrada de los datos almacenados, para ser utilizados por los diferentes niveles de dirección, la docencia, investigación y la gestión de salud.
4. El Piloto del Censo a nivel central y en las Unidades de Salud definidas por el MINSAP concluyó con calidad, resultados avalados en artículos presentados en Informática.
5. Se cumplió la preparación inicial de los estudiantes UCI vinculados al proyecto y la organización de las próximas etapas de trabajo.

CONCLUSIONES

Cap 1

1. La Gestión de Proyectos Informáticos se hace cada día más compleja por el carácter dinámico del proceso de desarrollo de un producto de software y esto la define como un objetivo estratégico de las organizaciones, que aporta al éxito, disciplina en la cultura, el proceso y en el equipo de trabajo.
2. Los niveles de productividad y resultados alcanzados por las organizaciones, no guardan relación con los objetivos propuestos y recursos planificados; el tiempo se convierte en el recurso más problemático y se obtienen productos sin calidad. Se decide la DIP para gestionar el Proyecto de Informatización del SNS.
3. El estudio y evaluación de las teorías más difundidas para la Gestión de Proyectos permite seleccionar al PMI como un modelo definido, formal, consistente y ajustable, con la posibilidad de trabajar con equipos grandes y geográficamente dispersos que requieren de una comunicación formal; características propias del presente proyecto de investigación.
4. El nivel de informatización en el sector de la salud ha recorrido varias etapas, existiendo sistemas informáticos encaminados a esto, pero carentes de integración y de una definición generalizable. En la actualidad se trabaja en proyectos que emplean las TIC, software libre y toda una red de servicios que garantice un desarrollo sostenible de la estrategia de informatización.
5. Los conocimientos propuestos en la Guía del PMBOK deben aplicarse en el ciclo de vida del Proyecto RIS, profundizando en la Gestión de la Integración del Proyecto para cumplir sus objetivos y lograr proyectos disciplinados y exitosos en la industria del software, partiendo de las políticas del MINSAP.

Cap 2

1. El análisis de la situación actual permite conocer como principal amenaza la inadecuada capacitación a los recursos humanos para enfrentar un entorno de desarrollo integrado con metodologías de desarrollo de software y como principal debilidad las dificultades de comunicación existentes entre Especialistas Funcionales, equipos de desarrollo y directivos; lo que manifiesta la necesidad de un grupo técnico y tecnológico fortalecido para guiar y aprobar la integración de los componentes en la solución integral para la salud. Del diagnóstico del problema existente se demuestra que en la actualidad la informatización de la salud cubana no ofrece un mecanismo único de integración de los sistemas de información desarrollados.
2. Se decide que la Empresa SOFTEL reoriente su trabajo y se asume el diseño de un sistema de nuevas dimensiones, el Sistema de Información para Salud (SISalud) y en su primera etapa la construcción del Proyecto RIS que sentó las bases para la existencia de un sistema formado por componentes que reutilizan la información gestionada por cada uno, usando PMBOK como marco de trabajo para la Gestión de la Integración del Proyecto.
3. Con la descripción de los procesos de integración de la dirección de proyectos de los GP Iniciación y Planificación se inicia el proyecto para obtener un sistema modular, funcional y novedoso, desarrollado

según la organización y dirección de un colectivo heterogéneo en prácticas profesionales que tuvo que formarse y capacitarse en las nuevas TIC para comenzar con éxito la fase siguiente. Se inició la incorporación de los estudiantes de la UCI.

Cap 3

6. Con la implementación de los procesos de integración de los GP Ejecución, Seguimiento y Control y Cierre se realiza el proceso de desarrollo del producto RIS hasta el cierre del proyecto y el cumplimiento del resto de las fases del proyecto que incluye el Análisis Funcional de los módulos del RIS y APS que se acometerán como prioridad en la próxima etapa.
7. La estrategia de desarrollo de los componentes del RIS como plataforma que integra los desarrollos de aplicaciones para la salud, ha permitido ir instalándolos y utilizándolos cuando finaliza el ciclo de vida de cada producto entregable, así como la gestión de cambios implementada.
8. El Registro Informatizado de Salud (RIS) desplegado en INFOMED se desarrolló cumpliendo los estándares definidos por el MINSAP, donde cada componente gestiona la información correspondiente a su negocio y se comunican entre sí utilizando Servicios Web basados en XML según las necesidades del flujo de información. Se ofrece al usuario final una visión integrada de los datos almacenados, para ser utilizados por los diferentes niveles de dirección, la docencia, investigación y la gestión de salud.
9. El Piloto del Censo a nivel central y en las Unidades de Salud definidas por el MINSAP concluyó con calidad, resultados avalados en artículos presentados en Informática.
10. Se cumplió la preparación inicial de los estudiantes UCI vinculados al proyecto y la organización de las próximas etapas de trabajo.

otras

1. El RIS está compuesto por módulos que registran datos que son de necesidad común a otros módulos.
2. Favorece la estandarización de la información.
3. Al concebirse de manera integrada, los datos generados en los distintos niveles de atención en el SNS, tienen un proceso de captura, registro, procesamiento, validación y análisis de la información inestimable, lo cual incrementa su consistencia, veracidad y oportunidad. Lo anterior redundará finalmente en el mejoramiento de la actividad administrativa, asistencial, docente y de investigación. De ahí que es importante repetir que es esta integración la que permite hablar de informatización en el sector de la salud pública cubana, no de proyectos aislados.

RECOMENDACIONES

1. Continuar el desarrollo de para dar cumplimiento a la propuesta de Fidel cuando expresó que “una profunda revolución en los servicios de salud tendrá lugar en nuestra Patria”.
- 2.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PMBOK Edición 2004, *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)*. Vol. Tercera Edición. 2004, E.E.U.U.: PMI.
2. PMI, *Project Management Institute*. 2002.
3. ISO. *Organización Internacional de Normalización*. 2006 [2008/01/21]; Available from: <http://enciclopedia.us.es/index.php?title=>.
4. CMMI. *CMMI Web Site*. 2007; Available from: <http://www.sei.cmu.edu>.
5. Pressman, R.S., *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. Licencia Especial No.9, de fecha 25 de Abril de 2005. ed. Vol. Tomo I. 2005.
6. OPS, *Renovación de la Atención Primaria de Salud en las Américas*. Documento de posición de la Organización Panamericana de la Salud, 2007.
7. Telefónica, S. *Las TIC y el Sector Salud en Latinoamérica*. 2008 [cited 2008 12.12]; Available from: www.telefonica.com.pe/fundacion.
8. Europa, S.d.l.l. *La información puede salvarle la vida*. Portal Temático. Calidad de Vida Salud. 2007; Available from: http://ec.europa.eu/information_society/tl/qualif/health/index_es.htm.
9. Sanitaria, G. *Sanidad sin papeles*. 2009; Available from: <http://www.expansion.com/2009/02/03/funcion-publica/1233655976.html>.
10. Castro Ruz, F. *Discurso Acto de Inauguración de obras del extraordinario programa de salud*. 2003 Consultado: 12 enero 2007]; Available from: http://www.cubavision.cubaweb.cu/discursos_detalle.asp?ID=306.
11. Cabrera Hernández, M. and A.S.R. Delgado Ramos, Alfredo; Acuña Sánchez, Alberto; Barrios A.; Hernández A.; Rodríguez A., *PLATAFORMA PARA LA ADMINISTRACIÓN, PROCESAMIENTO Y TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL SISTEMA DE SALUD: "SISALUD"*. INFORMATICA2009. 2009.
12. Valdés Menéndez, R., *Ministro de Informática y las Comunicaciones. Discurso pronunciado en el Acto Inaugural del XII Convención y Expo Internacional Informática 2007*. La Habana, Cuba. 2007.
13. Cleland David I. and K.W. R., *"Systems Analysis and Project Management"*. 2001.
14. Hill, M.G., *Manual Portátil del Administrador de Proyectos*. 2001. **sección 1.2.3**.
15. Rodríguez, P.L.I. and V.S. Espinet, *"Introducción a la Dirección Integrada de Proyectos (DIP) – Project Management"*. Folleto de Apuntes. Facultad de Ingeniería Civil. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría". Cuba. 2002.
16. Hernández, L.R.A., *"Una Introducción a la Gestión de Proyectos"*. Universidad de las Ciencias Informáticas. Ciudad de La Habana. 2009.
17. Heredia, R., *Segunda Edición. "Dirección Integrada de Proyectos DIP"*. Madrid, España. Editado por Servicios de Publicaciones de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. 1995.
18. ISO/IEC 9126-1: 2001, *International Standard "Software Engineering - Product Quality- Part 1: Quality Model"*.
19. CITMA, *Reglamento sobre el Sistema de Programas y Proyectos de Ciencia e Innovación Tecnológica*. No. 85/2003. C. de La Habana. Cuba. 2003.
20. ISO 9000:2005 (2005) *Norma Internacional - Sistemas de Gestión de la Calidad*. Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, como traducción oficial en español avalada por 7 comités miembros de ISO.
21. Mas, C., María Rosa; González, García, Nery de la C.; Garriga Sarría, Eneida. *Contribución de la Maestría Informática en Salud al proceso de informatización de la sociedad cubana*. 2007; Available from: <http://www.informatica2007.sld.cu/Members/mariarmas/contribucion-de-la-maestria-informatica-en-salud-al-proceso-de-informatizacion-de-la-sociedad-cubana>.
22. PMI-Colombia. *Gerencia de Proyectos*. 2008 [cited 2008/09/09; Available from: <http://www.pm4lat.org/modules/newbb/>.
23. Febles, A.E., *"Un módulo de referencia para la gestión de configuración en la PYME de software"*. Centro de Estudios de la Ingeniería de Software. ISPJAE: Ciudad de La Habana. 2003.

24. SDTime. *Tres factores que influyen positivamente en los proyectos exitosos*. 2009 [cited 23.02.2009; Available from: <http://www.sdtimes.com/cantent/article.aspx/ArticleIP=30247>.
25. Vella, L. "El valor de la administración de proyectos" 2008 [cited 2009/01/23; Available from: http://iaapglobal.com/pmday/linda_vella.htm.
26. Thomas, J. and M. Mullaly. *Investigando el valor de la administración de proyectos*. 2008 [cited 21.12.2008; Available from: <http://www.pmi.org/Marketplace/Pages/ProductDetail.aspx?GMProduct=00101065301>.
27. Thompson, M.D.N., *Proyectos Informáticos: Fracasos y Lecciones Aprendidas*. 2006.
28. Ernst and Y. Consulting, "Blueprint for success: how to put knowledge to work in your organization". 1998.
29. Jaeger, M.D. *Metodología para la Certificación de la Gestión de Proyectos para gerentes de proyectos de la Asociación Internacional de Administración de Proyectos (IPMA)*., Suiza. 2008; Available from: http://www.12manage.com/methods_ipma_competence_baseline_es.html.
30. 12Manage. *Línea base de competencia del IPMA (ICB)* 2008 [2008-12-24]; Available from: http://www.12manage.com/methods_ipma_competence_baseline_es.html.
31. CCTA. *Descripción de Prince2 del CCTA*. 2008 [cited 2008/21/12; Available from: http://www.12manage.com/methods_cta_prince2_es.html.
32. Station, M. *PRINCE2 como complemento a PMBOK para la gestión de proyectos*. [cited 2008/11/11; Available from: <http://www.marblestation.com/blog/?p=657>.
33. Angel Nieva. *Innovación en la Gestión de Proyectos. Una historia en evolución. Director Ejecutivo Digital Parks* 2009 [2008/05/23]; Available from: <http://www.noticias.com/opinion/innovacion-gestion-proyectos-historia-evolucion-9h8.html>.
34. ISO 10006:2003, *Sistemas de gestión de la calidad — Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos*, Genova, 2003.
35. ISO. *International Standards for Business, Government and Society*. 2009 [2009/02/09]; Available from: <http://www.iso.org/iso/home.htm>.
36. SQUARE, N. *Project Management Institute obtiene la acreditación ISO 17024*. 2009 [2009/10/03]; Available from: <http://www.prnewswire.co.uk/cgi/news/release?id=195353>.
37. SEI. *Web Site: Software Engineering Institute. Carnegie Mellon University*. 2007; Available from: <http://www.sei.cmu.edu>.
38. Mary Beth Chrissis, M.K., Sandy Shrum;, "CMMI® for Development, v1.2". 2006.
39. SEI. *Software Engineering Institute "Capability Maturity Model® Integration (CMMI), Version 1.2 Overview"*. 2007 [2008/20/12]; Available from: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/adoption/pdf/cmmi-overview07.pdf>.
40. TenStep, M. *Comparación de la Metodología TenStep con la Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos / Tercera Edición - (Guía del PMBOK®)*. 2009/02/23]; Available from: http://www.tenstep.es/01_Publico/00.
41. House, H.S. *Heinsohn Software House S.A.* 2008; Available from: <http://web.heinsohn.com.co/www/>.
42. Michael, H. and C. James. *Business Process Reengineering (Reingeniería de Procesos) (BPR). España*. Available from: www.12manage.com/methods_bpr_es.html.
43. Prisma, E. *Calidad Total TQM Total Quality Management. Portal para Investigadores y Profesionales*. Available from: www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/calidadtotal.
44. CEDISAP, *Proyecto para la Informatización de la Atención Primaria de Salud. Informatización del área de salud de la UCI*. 2003, 15.12.2003: MINSAP.
45. Balaguer, J.R. (2005) "Salud". *Ministro de Salud Pública República de Cuba*. Bohemia.
46. Marín Díaz, M.E., *Fundamentos del Sistema de Salud Pública en Cuba para estudiantes de Informática. La Habana. Cuba*. 2006.
47. Luna, C. *OMS "La revolución de la Atención Primaria en Cuba cumple 30 años"*. Mayo 2008 Sitio consultado 13/08/08]; Available from: <http://www.who.int/entity/bulletin/volumes/86/5/08-030508/es/index.html> Disponible en:
48. Vidal, L., M; De Armas, Y. . *Estrategias de Informatización del Sector de la Salud (I)*. 2002; Rev Infor Méd. ;4(11):24-7. :]

49. OPS, C.E. *Promoviendo la Salud en las Américas*. Sitio Web de la Organización Panamericana de la Salud. [En línea] Consejo Ejecutivo de la OMS. 2003 [cited 2008/12; Available from: <http://www.ops.org.gt/APS/APS.htm>].
50. OMS, C.E. *Declaration of Alma-Ata, International Conference on Primary Health Care, Alma-Ata*. 1978; USSR, 6–12 September. Ginebra: [Available from: http://www.paho.org/Spanish/dd/pin/alma-ata_declaracion.htm].
51. OPS, C.E. *Informe sobre la salud en el mundo 2008 - La Atención Primaria de Salud: Más necesaria que nunca*. 2008 [2009/24/01]; Available from: <http://www.who.int/entity/whr/2008/es/index.html>.
52. Fernández, P.L.G., *Entrevista*. *Apuntes sobre e_Salud: Salud en línea*. 2008.
53. INFORMATICA2007, *Cuba avanza en informatización de sistema de salud*. Febrero. La Salud en Cuba.mht, 2007.
54. Carlos Campillo, A., *Subdirector de evaluación asistencial Servicio de Salud de las Islas Baleares. España*. , in *Conferencia Magistral "Fortalezas y debilidades de las TIC en evaluación clínica y asistencial"*. 2009, INFORMATICA 2009.
55. Urra, G.P., *Conferencia Magistral "La Ciberinfraestructura para la Salud"*. 2005.
56. Rodríguez, A.S., *Entrevista*. *Antecedentes del proceso de integración de sistemas informáticos en el sector de la salud*. 2007.
57. Delgado, R.A.V., Ledo M; (2006) *Informática en la Salud Pública Cubana*. *Rev Cubana Salud Pública*. 2006;32(3).
58. CEDISAP. *Reseña Institucional [serie en Internet]*. 2005; [citado 10 Feb 2008]; [Available from: Disponible en: <<http://www.infomed.sld.cu/instituciones/cedisap/cedi1.htm>>].
59. INFOMED. *Acerca de INFOMED [serie en Internet] Portal de Salud de Cuba*. 2004 [22-02-2008]; Available from: <<http://www.infomed.sld.cu/instituciones/cedisap/cedi1.htm>>].
60. CECAM. *Historia del CECAM [serie en Internet]* 2004 [citado 28 Mar 2008]; Available from: Disponible en: <<http://www.cecama.sld.cu/pages/quienessomos/biografia.htm>>].
61. Cabrera Hernández, M., *Propuesta Esquema Sistema Integral de Salud (SiSalud)*, E. SOFTEL, Editor. 2006.
62. Delgado Ramos, A., *Presentación Informatización del Sistema Nacional de Salud*. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Ministerio de Salud Pública. La Habana. Cuba. 2006.
63. Ramírez Márquez, A.D.C.-F.S., Pastor Dr; Mesa, Guillermo Dr. *El Sistema Nacional de Salud de Cuba*. Escuela Nacional de Salud Pública (ENSAP). La Habana, Cuba. 2003 [Citado 2008/01/01]; Available from: Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/infodir/>.
64. OMS. *Boletín de la Organización Mundial de la Salud*. *Recopilación de artículos*. Programas y Proyectos. 2008 [cited 2008 26.09]; Available from: <http://www.who.int/entity/bulletin/volumes>.
65. OMS. *La Atención Primaria de Salud, más necesaria que nunca*. Informe sobre la salud en el mundo 2008. 2008 [cited 2008 26.09]; Available from: <http://www.who.int/whr/2008/>.
66. Stusser, B.R.J.R., Díaz Alfredo. *La informatización de la atención primaria de salud*. 2006 [cited 2007 23 Julio]; vol.22, no.4 [Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252006000400012&lng=es&nrm=iso].
67. Pompa, S., F; and P. Martín Cardoso, *Sistema "APUS"*, in *GIGA*. 1999. p. 4:23-7.
68. García, M.J., *Sistema de Dispensarización de los Pacientes en Consultorios Médicos de Familia (SIDAPS)*. . 2003, La Habana: Policlínico Capdevila-CECAM. .
69. Stusser, R.A., M; Rodríguez, A; Hechevarría, S; González, R; Cuadot, A. . *Proyecto Vedado: salud-electrónica en la atención primaria de salud*. *Diseño y resultados iniciales*. . 2006; *Rev Cubana Med Gen Integr*. 22(4). :[Available from: http://bvs.sld.cu/revistas/mgji/vol22_4_06/mgji14406.htm].
70. INFOSAL, P., *Proyecto INFOSAL*. *Informatización de la APS*. Empresa SOFTEL. 2001.
71. *Revista Informática, M., INFORMATICA MEDICA*. Buenos Aires. Argentina. Febrero. 2007.
72. Arocha, M.C.C., Guzman Antonio. *Experiencia cubana en la organización de los servicios de salud, una alternativa ante la privatización*. 2007 [05 Noviembre 2007]; *Rev Cubana Salud Pública*. [online]. ene.-mar. 2007, vol.33, no.1:[Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662007000100016&lng=es&nrm=iso].

73. Boch, Á., Ramos. *Bibliomed sobre la informatización de los servicios sanitarios en la APS*. 2006; Rev Cubana Med Gen Integr. [online]. vol.22, no.4:[Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252006000400016&lng=es&nrm=iso.
74. Custodii, C.J.A., López FA, . *Desarrollo informático de los niveles de integración de información entre diferentes unidades de provisión desde una perspectiva de Atención Primaria*. Medifam. [online]. . 2001; vol. 11, no. 10 [citado 2007-10-04], pp. 44-55.: [Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1131-57682001001000005&lng=es&nrm=iso.
75. Rev Cubana, M.G.I. *Resúmenes sobre la informatización en la atención primaria de salud*. [online]. oct.-dic. 2006, vol.22, no.4 [citado 23 Julio 2007], .
76. MINSAP; and MIC, *Taller Nacional de Informática en Salud*. MINSAP-MIC. Escuela de Medicina. Abril. 2004.
77. Cabrera Hernández, M., *Propuesta Esquema Sistema Integral de Salud (SiSalud)*. Empresa SOFTEL. Noviembre. 2005.
78. Moreno, B., VM, *Conferencia Magistral*, in "Proyecto Global de Informatización para la Salud", MINSAP-MIC, Editor. 2004, Taller Nacional de Informática en Salud: Escuela de Medicina "Victoria de Girón".
79. Hechavarría, S., VM, *Conferencia Magistral*, in "Estrategia de Informatización del Sistema Nacional de Salud", MINSAP-MIC, Editor. 2004, Taller Nacional de Informática en Salud: Escuela de Medicina "Victoria de Girón".
80. SOFTEL-APS1, "Gestión de Informática de Salud en Cuba". *Propuesta de integración SOFTEL - CEDISAP - INFOMED*. 2003.
81. Martínez Caballero, D., *Procedimiento de diagnóstico para evaluar el desempeño en instituciones universitarias* 2007.
82. Davenport, T. and L. Prusak, "Working Knowledge". Harvard Business Scoll Press. Boston. 1998.
83. Parra, J.D. *Hacia una arquitectura empresarial basada en componentes*. 2005 [cited Dic. 2008; Available from: <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/mtj.net/voices/art143.asp>
84. Delgado, R., Ariel; Cabrera Hernández, Mirna; Juncal, Virginia *El Registro Informatizado de Salud (RIS). Solución informática integral para el Sistema Nacional de Salud*. 2007; Available from: <http://www.informatica2007.sld.cu/Members/arieldr/el-registro-informatizado-de-salud-ris-solucion-informatica-integral-para-el-sistema-nacional-de-salud>.
85. SOFTEL-2, *Metodología de Desarrollo de Software*. Dirección de Desarrollo. Empresa SOFTEL (DD-01). 2006.
86. SOFTEL-APS (2003) *Proyecto Informatización Gestión en Salud*. MINSAP-MIC.
87. SOFTEL-3, *Contrato de Servicios Informáticos*. Suplemento No. 2. Empresa SOFTEL. 2005.
88. SOFTEL-1, C.A., *Arquitectura, normas y tecnologías para el desarrollo de aplicaciones informáticas para la Salud Pública en Cuba* . DGA-01.00. 2007.
89. SOFTEL-4, *Guía para el Desarrollo de Módulos para el Registro Informatizado de Salud (RIS)*. Empresa SOFTEL. 2006.
90. SOFTEL-5, *Diseño de la arquitectura y los servicios Web*. Empresa SOFTEL. 2006.
91. SOFTEL-6, *Documento sobre la Arquitectura de Software para los componentes a emplear por el Sistema de Información para la Salud*. La Habana. Empresa SOFTEL. 2006.
92. SOFTEL-RIS4, *Manual de Procedimientos Generales*. DIP RIS. Empresa SOFTEL. 2003.
93. SOFTEL-RIS1, A.d.C., *Acta de Constitución del Proyecto Registro Informatizado de Salud (RIS)*. Dirección de Desarrollo. Grupo de Trabajo APS. Empresa SOFTEL. 2005: La Habana.
94. MINSAP-MIC, *Fundamentación para la Solicitud del Presupuesto para la Informatización del MINSAP*. 2005.
95. SOFTEL-RIS2, E.d.A., *Enunciado del Alcance del Proyecto Registro Informatizado de Salud (RIS) Preliminar*. Dirección de Desarrollo. Grupo de Trabajo APS. Empresa SOFTEL. 2005: La Habana.
96. SOFTEL-APS3, *Normas de Aceptación del Producto*. Grupo de Trabajo APS. Empresa SOFTEL. 2005.
97. SOFTEL-7, *Plan de Aseguramiento de Calidad*. Plantilla DD-20.00. Empresa SOFTEL. 2005.
98. SOFTEL-8, *Garantía de Calidad de Software*. Plantilla DD-21.00. Empresa SOFTEL 2005.

99. SOFTEL-RIS5, *Evaluación de los Riesgos. Proyecto RIS*. 2004.
100. SOFTEL-RIS3, *Entregables del Proyecto RIS. Empresa SOFTEL*. 2005.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ÁREAS DE SALUD: Área geográfica a la que presta sus servicios un policlínico que contemple el Programa de Trabajo del Médico y Enfermera de la Familia. Tienen el nombre del policlínico.

ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD (APS): Nivel asistencial que constituye la puerta de entrada del paciente al SNS, donde debe darse solución al 90% de los problemas de salud.

CENTERSOFT: Empresa cubana que se dedicaba a la exportación y distribución de software, fusionada en el año 2003 con la Empresa de Soluciones Informáticas SOFTEL.

CÓDIGO DEONTOLÓGICO: Documento que recoge un conjunto más o menos amplio de criterios, normas y valores que formulan y asumen quienes llevan a cabo una actividad profesional.

COMPONENTE: Es un conjunto o bloque de software que proporciona por sí mismo o en conjunción con otros componentes una función o servicio único y puede ser reutilizado para construir diversos sistemas.

DISPENSARIZACIÓN: Proceso organizado, continuo y dinámico de evaluación e intervención planificada e integral del estado de salud de los individuos y familias. Es coordinado y liderado por el EBS.

EQUIPO BÁSICO DE SALUD (EBS): Es el binomio formado por el médico y enfermera de la familia, que atiende una población geográficamente determinada. Puede estar ubicado en centros educacionales, laborales y en la comunidad.

EFICACIA: Hacer las cosas que se deben hacer.

EFICIENCIA: Hacer las cosas bien para lograr el efecto deseado.

GRUPO BÁSICO DE TRABAJO (GBT): Es el equipo de trabajo multidisciplinario integrado por un grupo de EBS (15 y 20), formado por Profesores y Especialistas, Enfermeras y Técnicos en Estadística, Higiene y Trabajo Social.

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.

POLICLÍNICO: Unidad de Salud donde se brindan servicios médicos a una población geográficamente determinada perteneciente al nivel asistencial de Atención Primaria de Salud.

PROBLEMA DE SALUD: Motivo por el cual un paciente acude en busca de atención médica a una unidad asistencial de cualquier nivel de atención médica.

REHABILITACIÓN: Rama de la medicina encargada de ayudar al paciente discapacitado a recuperar o mejorar las funciones perdidas para su reincorporación como miembro útil a la sociedad.

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,

UCI: Universidad de las Ciencias Informáticas que forma cientos de jóvenes como 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).

USUARIO AUTENTICADO: Es aquel que ha proporcionado información mediante la cual el mecanismo de seguridad garantiza su identificación al intentar acceder a los componentes del sistema.

VIRTUS: Empresa cubana de Servicios Informáticos de Holguín.

WORKFLOW: Es la automatización de un proceso de negocio, total o parcialmente, durante la cual documentos, información o tareas, son pasados de un participante a otro por una acción conforme a un conjunto de reglas dentro de un procedimiento.

ANEXOS

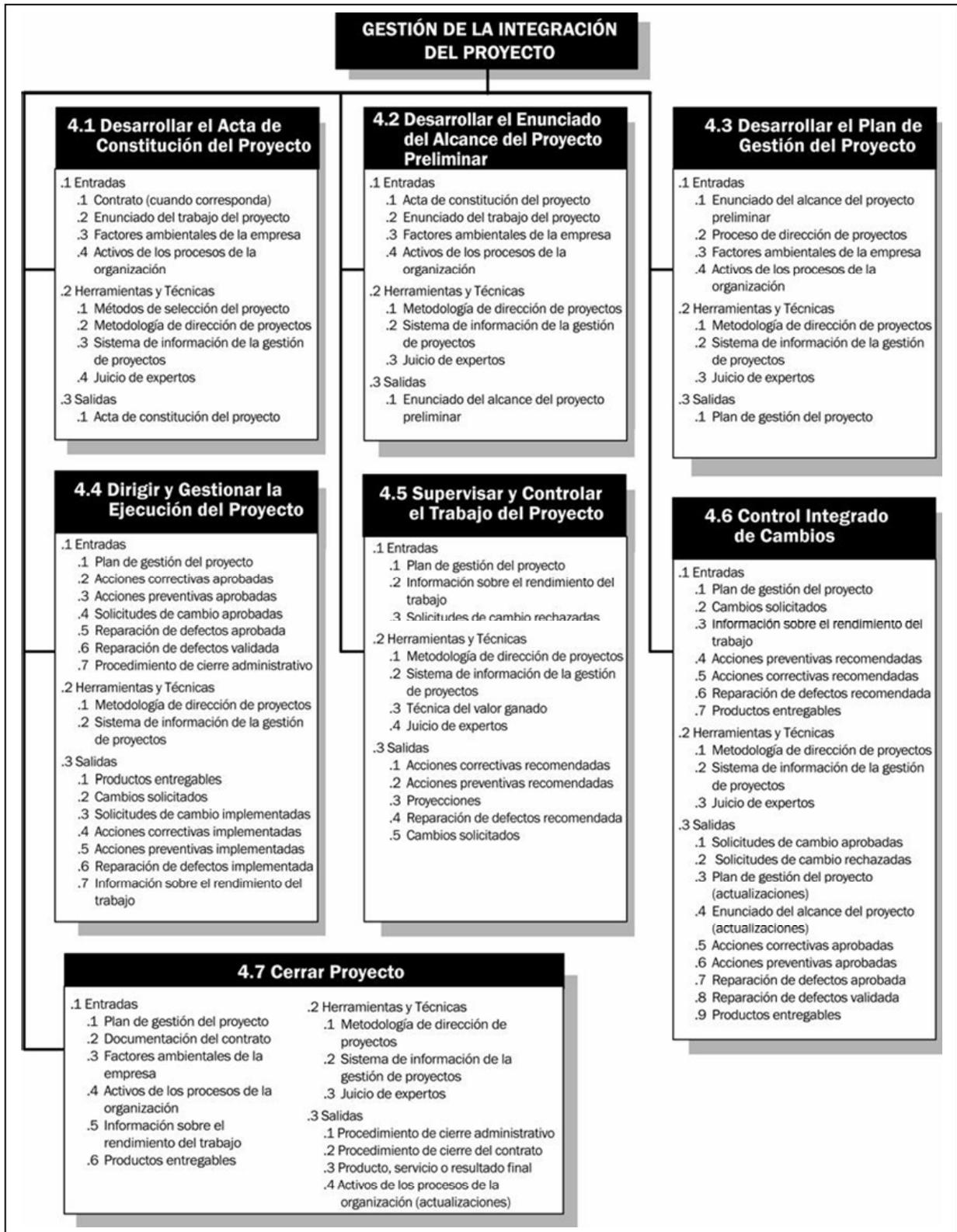
ANEXO 1. Modelos relacionados con Teorías para Gestión de Proyectos. Puntos Fuertes y Débiles

METODOLOGIA	PUNTOS FUERTES	PUNTOS DÉBILES
<p>PMI-PMBOK: El Instituto de Administración de Proyectos, por sus siglas en inglés PMI (Project Management Institute), radica su oficina central en Estados Unidos y es considerado como la asociación profesional para la gestión de proyectos sin fines de lucro más grande del mundo.</p> <p>PMI surge como organización profesional para el desarrollo de conocimientos, metodologías y procesos para la gestión de proyectos. Publica la Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge), texto base para la enseñanza de gestión de proyectos, donde define un ciclo vital del proyecto utilizando una variación del Ciclo de Deming para el mejoramiento continuo. Se debe pensar en PMBOK como un conjunto de lineamientos generales, de los cuales la organización se puede alimentar para establecer una metodología de trabajo propia.</p> <p>La Guía del PMBOK define además 5 Grupos de Procesos de dirección de proyectos y 9 áreas de conocimiento que organiza los 44 procesos de dirección de proyectos que forman los Grupos de Procesos. La Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, PMBOK es un estándar reconocido internacionalmente (IEEE, ANSI). Trabaja con el uso del conocimiento, habilidades, de las herramientas y de las técnicas para resolver requisitos del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es un marco y un estándar. Está orientada a procesos. • Requiere un enfoque disciplinado al desarrollo del software: procesos disciplinados y personas disciplinadas. • Indica el conocimiento necesario para manejar el ciclo de vida de cualquier proyecto, programa y portafolio a través de sus procesos. • Define para cada proceso sus insumos, herramientas, técnicas y reportes necesarios (entregables). • Es un cuerpo de conocimiento en el cual cualquier industria pueda construir mejores prácticas específicas para su área de aplicación. • Tuvo desde el principio como finalidad el desarrollo de un conocimiento de gestión válido para cualquier proyecto. • Brinda un esquema de trabajo para gestionar todos los aspectos de la gestión de proyectos: desde gestión del alcance hasta gestión de las adquisiciones. • Hace énfasis en la gestión de la integración como área de conocimiento vital para el éxito de proyectos integrados. • Cada organización puede determinar qué partes del marco de trabajo de PMBOK es aplicable en dependencia de la envergadura y nivel de detalle y control que se desee tener de cada proyecto. • Es efectiva en costos a la hora de su implantación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Complejo para los proyectos pequeños. • Tiene que ser adaptado a la industria del área de aplicación, el tamaño y el alcance del proyecto, el tiempo y el presupuesto y los apremios de la calidad. • Para proyectos muy grandes puede ser pesada.
<p>IPMA-ICB: La Asociación Internacional de Administración de Proyectos, por sus siglas en inglés IPMA (International Project Management Association), es una organización líder mundial sin fines de lucro de gestión de proyectos. Fue creada en 1965 en Suiza por un grupo europeo de gerentes de proyectos y surge como organización profesional para el desarrollo de conocimientos, metodologías y procesos para la gestión de proyectos.</p> <p>La Línea Base de Competencia, por sus siglas en inglés ICB (International Competence Baseline) del IPMA es una metodología para evaluar y certificar las capacidades necesarias de los gerentes de proyectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los enfoques del modelo IPMA se dirigen a una evaluación de las habilidades y mejoras del gerente de proyecto a través de 4 niveles de competencia y de certificación y da la capacidad total con una gama de 60 elementos en 7 capacidades: Bases de la administración de proyectos, Métodos y técnicas, Capacidad de organización, Capacidad social, Administración general, Actitudes personales e Impresión general. • Los principales temas en la gerencia de proyectos consisten en su gestión. El ICB refleja esto. • Tuvo desde el principio como finalidad el desarrollo de un conocimiento de gestión válido para cualquier proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • El IPMA es un modelo de competencias y capacidad de la gestión de proyectos, medida en diferentes niveles de certificación. • Se construye sobre la metodología del PMI y un código deontológico. • Se centra en las capacidades del gerente de proyecto.
<p>CCTA-PRINCE2: En el Reino Unido la Agencia Central de Computación y Telecomunicaciones es un estándar para la administración de proyectos de Tecnologías de la Comunicación, (Central Computer Telecommunication Agency, CCTA).</p> <p>Proyectos en Ambientes Controlados, (Projects IN Controlled Environments, PRINCE2), es una propuesta genérica de administración de proyectos, desarrollado originalmente en 1989 por CCTA. Comenzó siendo un modelo de referencia para proyectos específicos y a partir de 1996 se decidió ampliar para cualquier tipo de proyecto.</p> <p>Es el estándar "fijo" en el Reino Unido para la gerencia de proyectos, compuesto por procesos que ocurren durante el transcurso del proyecto y, a su vez, interaccionan con 8 componentes básicos: Business Case, Organización, Planes, Controles, Gestión del riesgo, Gestión de la calidad, Gestión de configuraciones y Gestión del cambio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Método estructurado que proporciona un acercamiento estándar a la gestión de proyectos, incorporando buenas prácticas probadas y establecidas en la administración. • PRINCE2 es una metodología extensamente reconocida y entendida, proporciona un lenguaje común para los participantes de un proyecto. • Está basado en el producto, lo cual significa que los planes del proyecto se centran en entregar resultados y no simplemente en planear cuando se realizarán las actividades. Consiste en dividir el plan del proyecto en varios niveles para un fácil planeamiento, control y uso de recursos y en el manejo de riesgos. • Permite a los proyectos controlados y organizados en los comienzos, centros y finales, revisiones regulares del progreso del plan y canales de comunicación entre el proyecto, la gerencia y los stakeholders. 	<ul style="list-style-type: none"> • PRINCE2 no cubre a la gestión de servicios ni la gestión de personal. Éstos sin embargo son cubiertos por el cuerpo de conocimiento de PMI. • PRINCE2 comenzó siendo un modelo de referencia para proyectos específicos de Tecnologías de la Información, y a partir de una revisión llevada a cabo en 1996 se decidió ampliar su ámbito de validez, para cualquier tipo de proyecto. • Deja fuera de su alcance: gestión de personas (motivación, liderazgo y delegación), técnicas de gestión del riesgo, de planificación genérica y de análisis presupuestario.
<p>ISO: La Organización Internacional para la Estandarización (ISO), del griego iso, "igual", es una red de los institutos de normas nacionales de 157 países, sobre la base de un miembro por país, con una Secretaría Central en Ginebra, Suiza, que coordina el sistema.</p> <p>Como organización no gubernamental establecida en 1947, redacta y aprueba normas técnicas internacionales: "Normas ISO"; colaborando estrechamente con la IEC, Comisión Electrotécnica Internacional, en las materias de normalización electrotécnica, por lo que las Normas Internacionales se redactan según Directivas ISO/IEC.</p> <p>Las normas desarrolladas por ISO son voluntarias, ya que ISO es un organismo no gubernamental y no depende de ningún otro organismo internacional, por lo tanto, no tiene autoridad para imponer sus normas a ningún país.</p>	<p>Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional. La misión de la ISO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover el desarrollo de la estandarización y las actividades relacionadas. • Facilitar el intercambio de servicios y bienes. • Propiciar la cooperación en la esfera de lo intelectual, científico, tecnológico y económico. • Apoyar en el comercio y facilitar el intercambio de información. • Contribuir con unos estándares comunes para el desarrollo y transferencia de tecnologías. • Todos los trabajos realizados por la ISO son publicados como Estándares Internacionales: Norma ISO 10006:2003, Norma ISO 9001:2000, Norma, ISO 9000:2004 y otras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales, a excepción de la eléctrica y la electrónica.

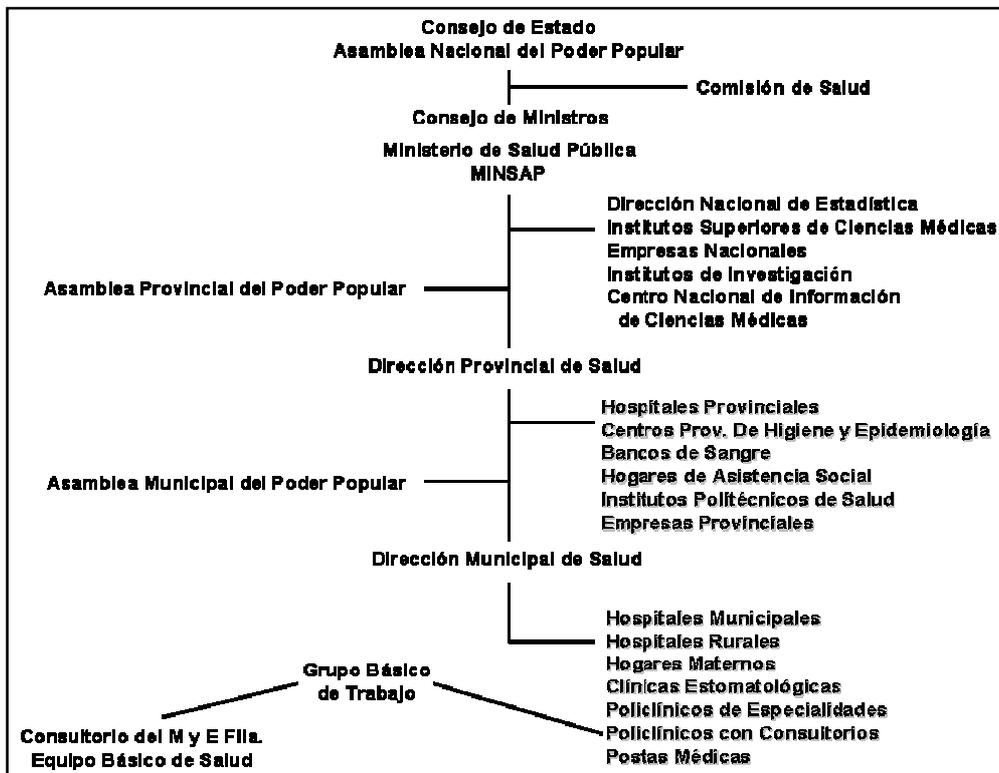
ANEXO 1. Modelos relacionados con Teorías para Gestión de Proyectos. Puntos Fuertes y Débiles (2)

METODOLOGIA	PUNTOS FUERTES	PUNTOS DÉBILES
<p>SEI-CMMI: Instituto de Ingeniería de Software, por sus siglas en inglés SEI (Software Engineering Institute), es el Instituto Federal de Investigación y Desarrollo de la Universidad Carnegie Mellon de los Estados Unidos. Creó el Modelo de Integración de Madurez y Capacidad, por sus siglas en inglés CMMI (Capability Maturity Model Integration), que ayuda a las organizaciones a aumentar la madurez de sus procesos y mejorar a largo plazo los resultados empresariales.</p> <p>Define que la calidad de un producto o servicio está altamente influenciada por la calidad de los procesos que los producen y los mantienen.</p> <p>Capability Maturity Model Integration, CMMI, es un modelo de referencia que se diferencia de otros modelos por el hecho de estar basado en prácticas ajustables a cualquier dominio de producción y poseer un enfoque global e integrado de la organización, con el propósito de alcanzar los objetivos del negocio.</p>	<p>CMMI es un modelo de referencia que provee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una forma global de integrar los elementos funcionales de una organización. • Un conjunto de mejores prácticas basadas en casos de éxito probados. • Identificar objetivos y prioridades para mejorar los procesos de la organización, dependiendo de sus fortalezas y debilidades. • Una guía para la mejora a través de niveles de madurez y de capacidad. • Apoyo para que las empresas complejas puedan definir y mejorar sus procesos de producción. • Cubre las actividades de desarrollo y mantenimiento para la administración de proyectos, administración de procesos, procesos de ingeniería y de soporte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se critica al modelo CMMI por no ser más específico en la definición de los procesos. • Para guiar a las organizaciones a definir y mejorar sus procesos indica qué actividades han de realizar, aunque no describe cómo hacerlo. Esto es así tanto en lo referente a la ingeniería como a las herramientas o técnicas de gestión. • Se aplica para la Gestión de Proyectos en la Ingeniería del Software. • Los técnicos se quejan a menudo de la enorme carga de "papeleo" que impone el modelo, viéndolo más como un mecanismo de control por la dirección que una herramienta que les ayude en su trabajo.
<p>TENSTEP: TenStep, fundada en 1996 por Tom Mochal en Hungría, es una empresa que a nivel mundial se dedica al desarrollo de metodologías, procesos de negocios y programas de formación en Dirección de Proyectos.</p> <p>Está diseñada para ser flexible y administrar cualquier tipo de proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Toda la metodología TenStep se centra en las actividades del Gerente de Proyecto. • Metodología de dirección de proyectos dividida en 10 pasos, con vocación a la aplicación práctica. Está alineada con el marco de referencia general que describe el PMBOK y muestra cómo aplicarlo y llevarlo a la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • TenStep se centra en las actividades del Gerente de Proyecto.
<p>PRESSMAN: Es una autoridad internacionalmente reconocida en la mejora de procesos de software y en tecnologías de Ingeniería del Software. Aborda la gestión de proyectos de software a través de la planificación, gestión y control de un proyecto de desarrollo de ingeniería. Es una metodología basada en las buenas prácticas de los estándares internacionales.</p> <p>Para lograr el éxito en la gestión de proyectos es importante el trabajo de ingeniería del software, el cual requiere de un trabajo humano intenso, donde prima la evolución del proyecto, la comunicación con el cliente y prestar la atención necesaria al proceso para no correr el riesgo de arrojar métodos técnicos y herramientas eficaces al vacío.</p> <p>El ciclo de vida de desarrollo de software y el ciclo de vida de la gestión de proyecto de PMBOK tienen cierta similitud en cuanto a que ambos trabajan con procesos y se usan como complemento de la caja de herramientas de los analistas, ingenieros de software y desarrolladores de un equipo de trabajo, asegurando además que la calidad sea algo diseñado antes de llegar a construir el producto.</p> <p>Los enfoques de PRESSMAN aseguran la implementación del modelo de PMI, permitiendo procesos organizados y disciplinados en función de la satisfacción de los resultados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es una metodología basada en las buenas prácticas de los estándares internacionales. • Los proyectos de software necesitan ser gestionados debido a que la construcción de un software es una empresa compleja, particularmente si participan muchas personas, por lo que PRESSMAN propone para una gestión eficaz, centrarse en las "4 P's" del desarrollo del software: Personal, Producto, Proceso, Proyecto. • El Personal debe estar organizado. • El Producto debe tener alcance y requisitos bien definidos mediante comunicación con el cliente. • El Proceso debe seleccionarse adecuadamente para el personal y el producto. • El Proyecto debe planificarse estimando el esfuerzo y el tiempo para cumplir las tareas, definiendo los productos del trabajo y los puntos de control de calidad y mecanismos para controlar y supervisar el trabajo según la planificación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplica para la Gestión de Proyectos en la Ingeniería del Software.

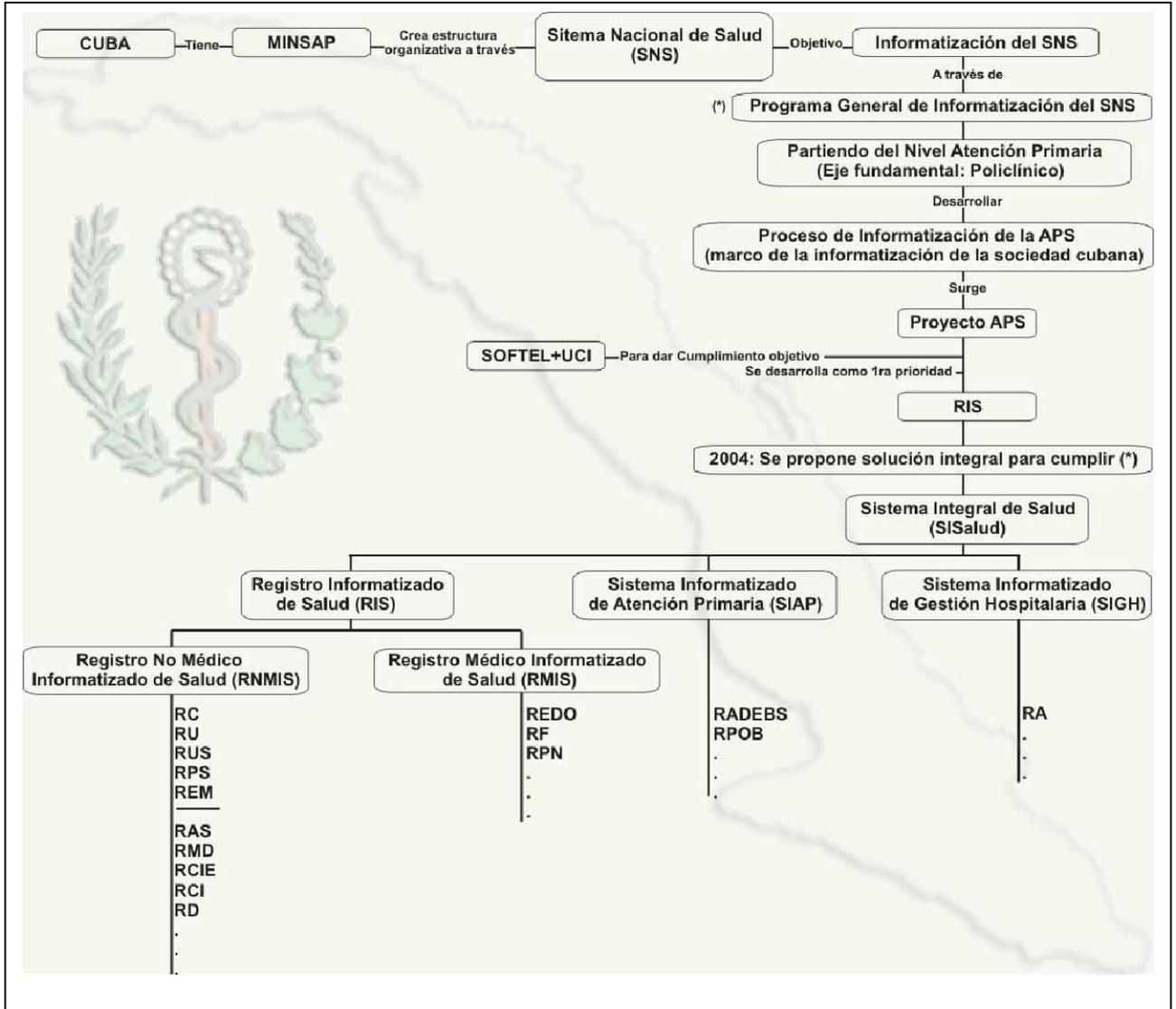
ANEXO 2. Descripción General de la Gestión de la Integración del Proyecto [1]



ANEXO 3. Organigrama del Sistema Nacional de Salud Cubano. Organización de los Servicios



ANEXO 4. Sistema Integral de Salud (SISALUD). Propuesta Inicial



ANEXO 5. Matriz DAFO Original v Matriz DAFO Depurada

Cómo las AMENAZAS minimizan las FORTALEZAS?

	AMENAZAS											
FORTALEZAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Σ
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8
2	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	8
3	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7
4	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	4
5	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7
6	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7
7	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3
8	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7
9	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7
10	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	3
Σ	3	3	6	6	10	10	1	7	8	7	7	

Cómo las OPORTUNIDADES ayudan a maximizar las FORTALEZAS?

	OPORTUNIDADES												
FORTALEZAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	Σ fortalezas	
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	9	
2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	11	
3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	9	
4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	5	
5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	8	
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	8	
7	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8	11	
8	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	10	
9	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	4	11	
10	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	11	
Σ	3	3	4	0	1	10	2	2	3	4			

Cómo las AMENAZAS maximizan las DEBILIDADES?

	AMENAZAS											
DEBILIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Σ
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	7
2	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	6
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	9
4	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	4
5	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8
6	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8
7	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	5
8	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	7
9	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8
10	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	6
11	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8
12	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	6
13	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	7
Σ	8	2	12	13	13	10	0	2	9	7	13	
Σ amenazas	11	5	18	19	23	20	1	9	17	14	20	

Cómo las OPORTUNIDADES disminuyen las DEBILIDADES?

	OPORTUNIDADES												
DEBILIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	Σ debilidades	
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	9	
2	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	5	11	
3	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	7	16	
4	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	6	
5	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	7	15	
6	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	6	14	
7	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	7	
8	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	7	14	
9	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	7	15	
10	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5	11	
11	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	4	12	
12	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	3	9	
13	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	7	14	
Σ	6	7	0	10	0	13	0	11	8	9			
Σ oports	9	10	4	10	1	23	2	13	11	13			

	AMENAZAS											
FORTALEZAS	1	3	4	5	6	8	9	10	11	Σ		
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	7		
2	1	0	0	1	1	1	1	1	0	6		
3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	7		
5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	7		
6	0	1	1	1	1	1	1	1	1	7		
7	1	0	0	1	1	0	0	0	0	3		
8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	7		
9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	7		
10	0	0	0	1	1	0	1	0	1	3		
Σ	3	6	6	9	9	7	8	6	7			

	OPORTUNIDADES												
FORTALEZAS	1	2	4	6	8	9	10	Σ	Σ fortalezas				
1	0	0	0	1	0	0	0	1	8				
2	1	1	0	1	0	0	0	3	9				
3	0	0	0	1	0	1	0	2	9				
5	0	0	0	1	0	0	0	1	8				
6	0	0	0	1	0	0	0	1	8				
7	1	0	0	1	1	1	1	5	8				
8	0	0	0	1	0	0	1	2	9				
9	0	1	0	1	0	0	1	3	10				
10	1	1	0	1	1	1	1	6	9				
Σ	3	3	0	9	2	3	4						

	AMENAZAS											
DEBILIDADES	1	3	4	5	6	8	9	10	11	Σ		
1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	7		
2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	6		
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8		
5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8		
6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8		
8	1	1	1	1	1	0	1	0	1	7		
9	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8		
10	0	1	1	1	0	0	1	1	1	6		
11	0	1	1	1	1	0	1	1	1	7		
12	0	1	1	1	1	0	1	0	1	6		
13	1	1	1	1	1	0	1	0	1	7		
Σ	8	10	11	11	9	2	9	7	11			
Σ amenazas	11	16	17	20	18	9	17	13	18			

	OPORTUNIDADES												
DEBILIDADES	1	2	4	6	8	9	10	Σ	Σ debilidades				
1	0	0	0	1	0	0	1	2	9				
2	0	0	1	1	1	1	1	5	11				
3	1	1	1	1	1	1	1	7	15				
5	1	1	1	1	1	1	1	7	15				
6	1	1	1	1	1	0	1	6	14				
8	1	1	1	1	1	1	1	7	14				
9	1	1	1	1	1	1	1	7	15				
10	0	1	1	1	1	0	1	5	11				
11	0	0	1	1	1	1	0	4	11				
12	0	0	1	1	1	0	0	3	9				
13	1	1	1	1	1	1	1	7	14				
Σ	6	7	10	11	10	7	9						
Σ oports	9	10	10	20	12	10	13						

ANEXO 6. Especialistas Funcionales del MINSAP. Descripción de los Componentes del RIS (Censo)

No.	Experto	Especialista Funcional/módulo	Especialidad/cargo
1	Dr. Juan Carlos García Morales	Población	Coordinador Proyecto MINSAP. CEDISAP
2	Dra. Meylin Ledema Perdomo		MGI. Camagüey
3	Lic. María Niurka Vialart		MINSAP. Dirección Nacional de Enfermería
4	Dra. Silvia García Monzón		Dirección Municipal de Higiene y Epidemiología. Habana del Este
5	Dra. Lidia Rosa Ramos		Hospital "Ernesto Guevara". Las Tunas
6	Dr. Miguel E. Marín Díaz		Policlínico Rampa. Plaza. Ciudad Habana
7	Dra. Yadira González Suárez		Hospital "Gustavo Aldereguía". Cienfuegos
8	Dr. Lázaro O. Ruiz Suárez		SIUM. MINSAP
9	Dr. Denis Derivet Thaureaux		Pol. Doc. "Mártires del 4 de Agosto". Guantánamo
10	Dra. Carmen Fuentes Soa	Estomatología	Clínica Estomatológica de 60 y 23. Playa
11	Lic. Caridad González Andux	Laboratorio Clínico y Microbiología	SOFTEL

NOMBRE DEL COMPONENTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Registro de Unidades de Salud	RUS	Mantiene la información de las Unidades de Salud del país, entre otros métodos de este componente se encuentran búsquedas por criterios personalizados, informes de totales y Filtros. Se integra al Registro de Ubicación (RU).
Registro de Profesionales de la Salud	RPS	Contiene la información detallada de cada profesional de la salud, permite entre otras operaciones hacer búsquedas de profesionales de la salud con criterios detallados y listar los diferentes nomencladores de este Registro. Se integra al Registro de Ciudadanos (RC) y al Registro de Unidades de Salud (RUS).
Agente Registro Profesionales de la Salud	ARPS	Controla las operaciones de insertar un nuevo profesional, actualizar sus datos, trasladar de Unidad de Salud y dar baja. Tiene en cuenta el Work Flow para estas operaciones definido en el Sistema Nacional de Salud. Este componente tiene un alto acoplamiento con el componente de Registro de Profesionales de Salud (RPS) y se integra también al registro de Unidades de Salud (RUS) y al Registro de Ciudadanos (RC).
Registro de Ubicación *	RU	Contiene la información de Provincias, Municipios y Localidades del país, permitiendo obtener listados por diferentes criterios de este componente.
Work Flow Unidades de Salud	WFUS	Controla las operaciones de crear una nueva unidad de Salud, actualizar sus datos, dar baja. Tiene en cuenta el Work Flow para estas operaciones definido en el Sistema Nacional de Salud. Este componente tiene un alto acoplamiento con el componente de Unidades de Salud (RUS).
Registro del Ciudadano*	RC	El registro del ciudadano permite gestionar la información de una persona, en cuanto a sus datos del carnet de identidad, este componente, es usado por las aplicaciones que necesiten mantener la información de pacientes.
Registro de Equipos Salud	REQ	Para la gestión de equipos médicos y no médicos, contiene métodos de búsqueda por diferentes criterios, entre otros datos de los equipos gestiona su estado técnico.
	SAAA	

* Estos registros aunque no pertenecen al dominio de salud son imprescindibles para completar las funcionalidades de otros registros del RIS, en espera de su desarrollo por parte de las instancias involucradas.

ANEXO 7. Factores Ambientales de la Empresa SOFTEL

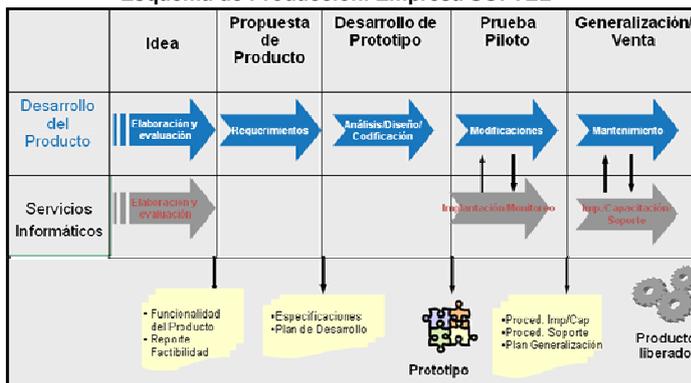
La Empresa SOFTEL, pertenece al MIC. Tiene definida su misión en plena concordancia con su objetivo social: "Gestionar las tecnologías de la información y el conocimiento en función de obtener soluciones informáticas que eleven la eficiencia y eficacia del sistema de salud", igual que su visión: "Somos gestores de tecnologías y conocimientos de una gran comunidad donde los clientes se sienten parte de ella".

SOFTEL se ha organizado en dos grandes áreas productivas, con un director en cada una de ellas:

1. Dirección de Desarrollo de Aplicaciones: Encargada de desarrollar las aplicaciones informáticas.
2. Dirección de Servicios Informáticos: Encargada de realizar todos los servicios postventa.

Para cumplir con su misión, SOFTEL define su estructura organizativa y esquema de producción y dispone de consultores especializados en diseño, implantación, gestión de soluciones para la salud y especialistas capacitados para el desarrollo de sistemas informáticos. Así mismo por la experiencia en el uso de metodologías de gestión de proyectos para organizar y controlar el proceso de desarrollo de software, se decide que asuma la dirección del Proyecto RIS como primera acción para comenzar a dar respuesta a los problemas reflejados en el diagnóstico que se presenta.

Esquema de Producción. Empresa SOFTEL



Interacción entre áreas. Empresa SOFTEL



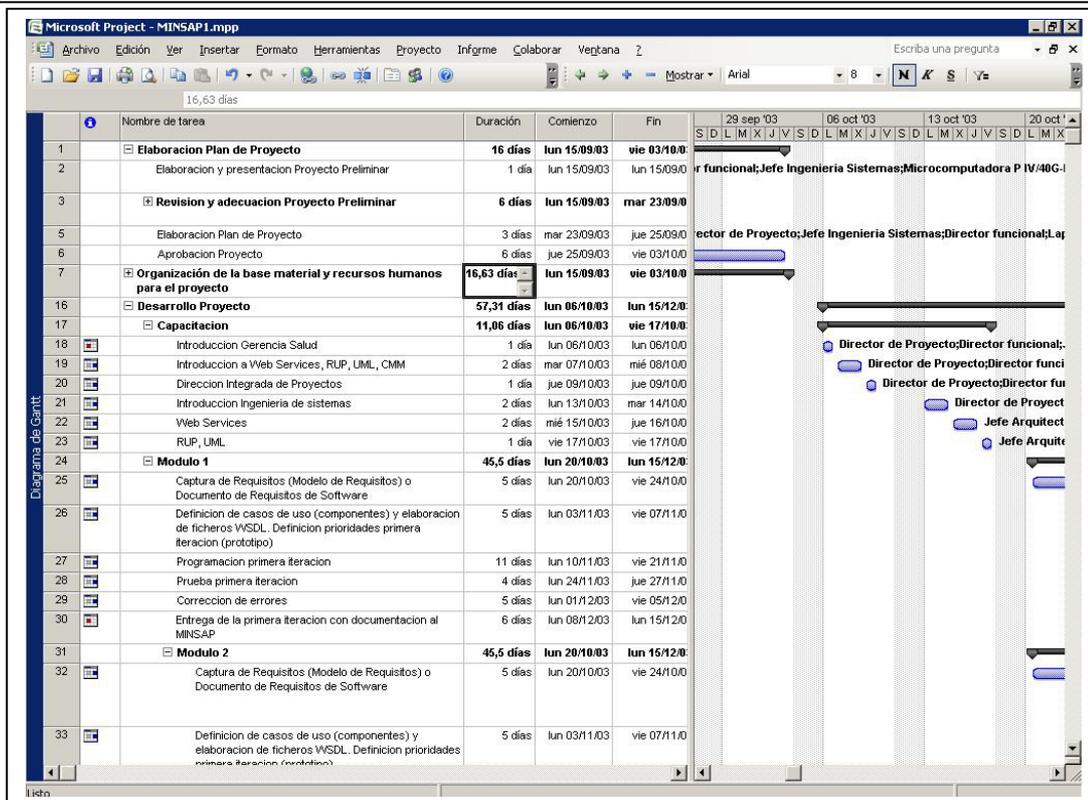
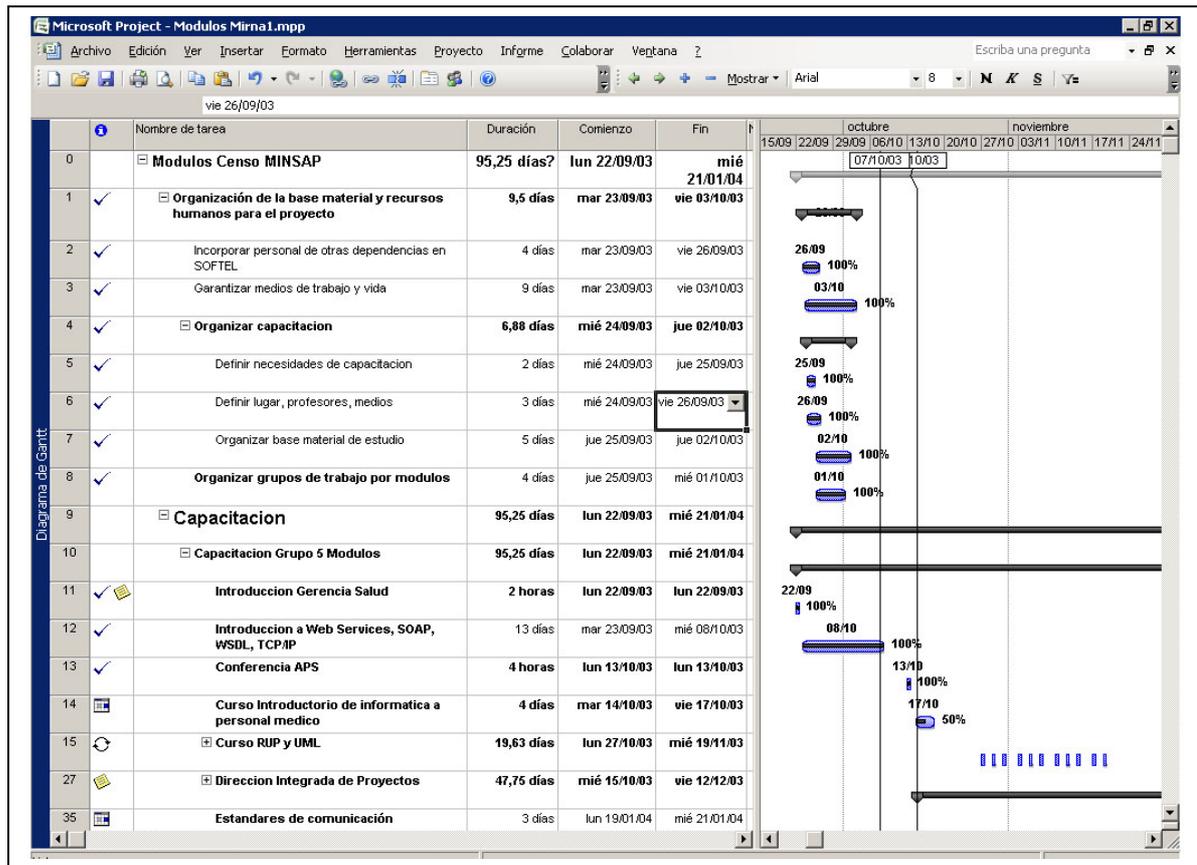
Estructura Organizativa. Empresa SOFTEL



CARTERA DE PRODUCTOS DE LA EMPRESA SOFTEL	
Galen Hospital	Posee 6 módulos para conformar un Sistema de Gestión hospitalaria.
Galen Lab Medios Diagnósticos	Consta de 4 módulos que interactúan, facilitando el trabajo de las áreas donde se realice cualquier tipo de examen, incluyendo el área de radiología. Los usuarios podrán realizar la gestión automática de las solicitudes y los resultados.
Galen Banco de Sangre	Sistema integral que informatiza el proceso de donaciones, transfusiones, producción de sangre y componentes, plasmaféresis y sueros.
Imagis	Facilita la recepción, transmisión y visualización de estudios de pacientes provenientes de diversas modalidades con salida digital en formato DICOM: Resonancia Magnética, Ultrasonido, Angiografía, etc.
Sistema de Información para la Salud (SISalud)	Portal de aplicaciones del SNS, compuesto por el Registro Informatizado de Salud (RIS) y otros módulos. Conformar su estructura a partir de los derechos del usuario autenticado.

ANEXO 8. Riesgos

ANEXO 9. Cronograma del Proyecto RIS



ANEXO 10. Estimados según COCOMO II

Datos Históricos y de entrada para la herramienta automática COCOMO II con los Resultados						
DATOS DE ENTRADA	ODONTO 5.0	GERISOFT 3.0	CLINICO 4.0	LABWIN 3	R. Unidades	R. Equipos
Puntos de Función						
Entradas: Simples	27	33	37	53	3	6
Medias	11	6	7	5	2	2
Complejas	4	7	11	14	2	
Salidas: Simples	10	51	31	59	1	3
Medias	30	7	10	14	3	
Complejas	7	7	28	12	5	3
Peticiones: Simples	5	2	10	19	2	
Medias	2	1	8	9	1	
Complejas	3	29	8	19		3
Ficheros lógicos : Simples	3	60	3	6		
Medias		2		9		
Complejas		10		1		
Ficheros interfaces : Simples		2		18		
Medias						
Complejas				20	1	
Multiplicadores de esfuerzo						
RCPX	NOMINAL	NOMINAL	Nominal	Extra Alto	Bajo	Bajo
RUSE	NOMINAL	NOMINAL	Nominal	Alto	NOMINAL	NOMINAL
PDIF	NOMINAL	NOMINAL	Nominal	Nominal	Bajo	Bajo
PERS	Muy Alto	Extra Alto	Muy Alto	Extra Alto	Muy Alto	Muy Alto
PREX	NOMINAL	Extra Alto	Muy Alto	Extra Alto	Muy Bajo	Muy Bajo
FCIL	Alto	Muy Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Factores de escala						
PREC	NOMINAL	Alto	Alto	Muy Alto	Bajo	Bajo
FLEX	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
RESL	NOMINAL	NOMINAL	NOMINAL	Nominal	Bajo	Bajo
TEAM	Extra Alto	Extra Alto	Alto	Muy Alto	Extra Alto	Muy Alto
PMAT	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo

RESULTADOS						
	ODONTO 5	GERISOFT 3.0	CLINICO 4.0	LABWIN III	R. Unidades	R. Equipos
Esfuerzo Meses Hombres	143.9	172.6	175.6	396.9	35.1	25.1
Cantidad de Personal Estimado	6.2	7.1	7	12.5	2.3	1.8
Duración Estimada en meses	23.20967742	24.30985915	25.0857143	31.752	15.26086957	13.94444444
Cant. Personal Real (Inf. Hist)	1	2	4	5	9	7
Cant. Tiempo Real-meses (Inf. Hist)	24	18	18	18	3	3
Duración estimada según 9 Trabajadores	15.98888889	19.17777778	19.51111111	44.1	3.9	2.78888889

Legenda:
RCPX: Complejidad y fiabilidad del producto
RUSE: Reusabilidad de código
PDIF: Dificultad de la plataforma
PERS: Capacidad del personal
PREX: Experiencia personal
FCIL: Facilidades
PREC: Precedencia y clasifica la familiaridad con los objetivos del trabajo, experiencias con sistemas similares
FLEX: Necesidad o rigurosidad en la flexibilidad de que el software se ajuste a los requerimientos preestablecidos
RESL: Volumen de ítems de riesgos o nivel de reducción del riesgo
TEAM: Nivel de interacción del grupo de trabajo
PMAT: Nivel de la organización según CMM basado en el promedio de respuestas si de la encuesta de CMM

Tiempo y Costo estimado para el Proyecto RIS		
Tarea	Tiempo en meses	
Formación	2 meses	
Proceso Unificado de Desarrollo	Módulo Simple	Módulo Complejo
	3 meses	18 meses
TOTAL	5 meses	
Costos Totales	1,303,990 MN	299,134 USD

ANEXO 11. Equipamiento informático. Proyecto RIS-APS. Presupuesto Estimado del Proyecto

Unidades de Salud de la APS
Tiempo Estimado del Proyecto: Enero - Dic 2006

No.	Tipo de equipo	Cant
	Policlínicos	445
1	Servidores Policlínicos	890
2	UPS para servidores Policlínicos	445
3	PC- Estaciones de trabajo Policlínicos	5188
4	UPS para PC (650 va) Policlínicos	5188
5	Mesas para PC (servidores y estaciones de trabajo)	445
6	Sillas para PC (servidores y estaciones de trabajo)	445
7	Impresoras de forma continua Policlínicos	2670
8	Impresoras laser para la Dirección	445
9	Puntos de red Policlínicos	6078
	Clínicas Estomatológicas	165
10	Servidores Clínicas Estomatológicas	330
11	UPS para servidores Clínicas Estomatológicas	165
12	PC- Estaciones de trabajo Clínicas Estomatológicas	495
13	UPS para PC (650 va) Clínicas Estomatológicas	495
14	Mesas para PC (servidores y estaciones de trabajo)	165
15	Sillas para PC (servidores y estaciones de trabajo)	165
16	Impresoras de forma continua Clínicas Estomatológicas	920
17	Impresoras laser para la Dirección	165
18	Puntos de red Clínicas Estomatológicas	825
	Hospitales Rurales	62
19	Servidores Hospitales Rurales	124
20	UPS para servidores Hospitales Rurales	62
21	PC- Estaciones de trabajo Hospitales Rurales	744
22	UPS para PC (650 va) Hospitales Rurales	744
23	Mesas para PC (servidores y estaciones de trabajo)	61
24	Sillas para PC (servidores y estaciones de trabajo)	61
25	Impresoras de forma continua Hospitales Rurales	373
26	Impresoras laser para la Dirección	61
27	Puntos de red Hospitales Rurales	868

Equipamiento Total por Proyecto

No.	Tipo de equipo	Cant
	Unidades en APS	672
1	Servidores Total	1344
2	UPS para servidores Total	672
3	PC- Estaciones de trabajo Total	6427
4	UPS para PC (650 va) Total	6427
5	Mesas para PC (servidores y estaciones de trabajo)	671
6	Sillas para PC (servidores y estaciones de trabajo)	671
7	Impresoras de forma continua	3963
8	Impresoras laser para la dirección de las unidades	671
9	Puntos de red Total	7771
10	Quemador (1 x unidad para salvos de seguridad)	671
11	Memorias flash de 512 Mb	6
12	PC portátil	1

Operaciones por 6 meses

No.	Tipo de equipo	Cant
1	CD RW para salvos de seguridad (5 CD x unidad)	3360
2	Diskettes (10 disq x unidad) - UM: Diskettes	6720
3	Hojas forma continua (1 caja x mes x unidad) - UM: Caja	4032
4	Hoja para impres. laser (1 paq. X mes x unidad)-UM:Paquete	4032
5	Toner impresora laser (2 x unidad) - UM: Toner	1344
6	Cinta impresoras forma continua (1 cinta x mes x unidad)	4032

Presupuestos Proyecto RIS (Censo) / Dirección Mun. y Prov. de Salud

	TOTALES CUC	TOTALES MN
COMPUTADORAS (574)	315.194,88	78.798,72
INVERSIONES	310.223,50	296.250,59
Ofimática	103.960,28	25.990,07
Redes informáticas y Servidores	150.602,44	230.654,52
Mobiliario	55.660,78	39.606,00
SOSTENIBILIDAD 6 MESES	5.063,56	1.265,89
TOTAL (SIN PC)	315.287,06	297.516,48

EQUIPAMIENTO PARA PROYECTO: RIS - APS				
Tipo de equipo	Cant	Precio Unitario (CUC)	Total (CUC)	Total (MN)
Founder Celeron 2.4 Ghz, MB Gigabyte 81845GVM-RZ (INTEL 82845GV/ SK 478/ FSB 533-400/ VID/ AUD/ LAN/ 2 USB 2.0), DDR 128 PC 2100 Kingston, HDD 40 GB Maxtor 7200 RPM, CD 52X LG, FDD Panasonic, Chasis Founder ATX c/ 2 Ventiladores, Teclado, Mouse, Speakers,	6427	447,13	2.873.704,51	
UPS Chinas (650 va)	6427	34,36	220.831,72	
Impresor Epson lx300	3963	202,51	802.547,13	
Cable Paralelo	3963	1,46	5.785,98	
HP Laserjet 1012	671	275,91	185.135,61	
Cable USB	671	0,84	563,64	
Quemador (1 x unidad para salvos de seguridad)	671	30,11	20.203,81	
Memorias flash de 512 Mb	6	72,38	434,28	
NOT.T.SAT.A50-110.CEN.1,6GHZ.40GB.512MB.15", DVDRW	1	1.987,59	1.987,59	
CD RW para salvos de seguridad (5 CD x unidad) - UM: CDRW	3360	0,82	2.755,20	
Diskettes (10 disq x unidad) - UM: Diskettes	6720	1,64	11.020,80	
Hojas forma continua (1 caja x mes x unidad) - UM: Caja	4032	15,89	64.068,48	
Hoja para impres. laser (1 paq. X mes x unidad)-UM:Paquete	4032	3,82	15.402,24	
Toner HP Laserjet 1012	1344	78,36	105.315,84	
Cartridge lx 300	4032	1,47	5.927,04	
Total			4.315.683,87	1.078.920,97

Presupuesto Estimado Proyecto

INDICADORES	MN	USD	Total
DIP PRESUPUESTADA			
DESTINOS			
Salarios	1.241,280	40,320	1.281,600
Portadores Energéticos		23,904	23,904
Materias Primas y Materiales	900	3,600	4,500
Materias Primas y Materiales para Mito	0	0	0
Materiales de Oficinas y Enseres	1,800	7,200	9,000
Mantenimiento	900	3,600	4,500
INVERSIONES			
*Equipos Aprob. Central Ligeros	0	0	0
Resto de equipos (Inversión)	18,503	74,011	92,514
Resto de equipos	900	3,600	4,500
*Construcción y Montaje	0	0	0
OTROS SERVICIOS (PROD E INVISIBLES)			
Viajes de Delegaciones	750	3,000	3,750
Ferias y Exposiciones e el Extranjero	250	1,000	1,250
Otros Gastos por Invisibles	50	200	250
Servicios Productivos en el Extranj.			0
OTROS DESTINOS			
Reforzamiento en alimentación			0
Ropa y Calzado	560	2,240	2,800
Otros artic.de cons y uso personal			0
Arrend. de Otros Actv. Fijo (s/ oper			
Compra	12,546	50,184	62,730
Alquiler de inmuebles	2,250	3,600	5,850
Gastos de Alimentación	1,920	14,515	16,435
Fletes y Seguros			0
Servicios Aduanales	150		150
Servicios de Comunicaciones		15,300	15,300
Gastos Bancarios			0
Agua	300		300
Dieta y Hospedajes	3,302		3,302
Aranceles			0
Medios de Protección	1,130	4,520	5,650
Ferias y Exposiciones en Frontera	7,500	10,000	17,500
Suscripción a publicaciones		0	0
Capacitación	9,000	38,340	47,340
TOTAL	1.303,990	299,134	1.603,124

ANEXO 12. Métricas de Calidad. Proyecto RIS. Roles y Responsabilidades

Nombre de la métrica: Uso de los estándares de codificación (UEC)

Definición de la métrica: La métrica UEC permite analizar la utilización de los estándares de codificación del Proyecto RIS.

Objetivos: Medir el cumplimiento de los estándares de codificación establecidos para la programación del proyecto y establecer soluciones, así como determinar en cuáles de ellos se centra el mayor volumen de errores, con el objetivo de concentrar en el mismo las medidas a tomar.

Los datos que se deben recolectar son:

LOCinsp - Total de líneas de código inspeccionadas que deben cumplir el estándar.

NV – Cantidad de variables declaradas que no cumplen con la siguiente regla o estándar:

Para nombrar las variables se seguirá la regla de escribir los identificadores con letras minúsculas y en lenguaje español, utilizando como separador para las palabras el carácter “_”, tratando de usar nombres sugerentes a la acción de la variable.

CI – Cantidad de campos identificadores que no cumplen con la siguiente regla o estándar:

Todos los campos identificadores van a comenzar con el identificador (id) seguido del nombre del campo. Ejemplo: id _ enfermedad.

NA – Cantidad de arreglos definidos que no cumplen con la siguiente regla o estándar:

Los arreglos empezarán con el identificador array y las palabras no se separarán con el carácter “_”. Ejemplo: Arrayidtipoenfermedad.

CM – Cantidad de clases y métodos que no cumplen con la siguiente regla o estándar:

En el caso de las clases se pondrá delante la letra C. Ejemplo: CFachada y en el de los métodos no se usarán abreviaturas y las palabras continuas deben comenzar con mayúsculas. Ejemplo: ListarTotalPersonalSalud.

$$UEC = \frac{\sum_{i=1}^i (NV_i + CI_i + NA_i + CM_i)}{LOCinsp}$$

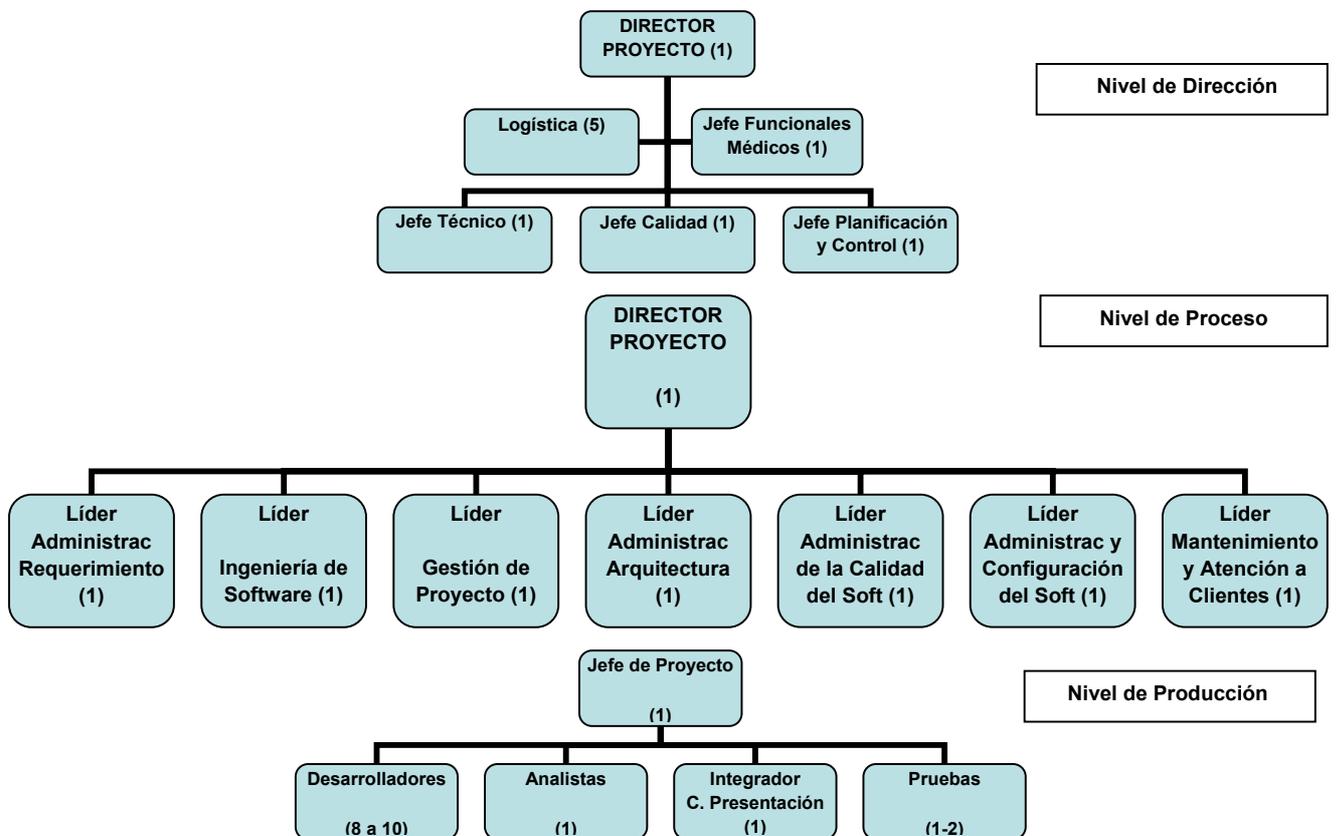
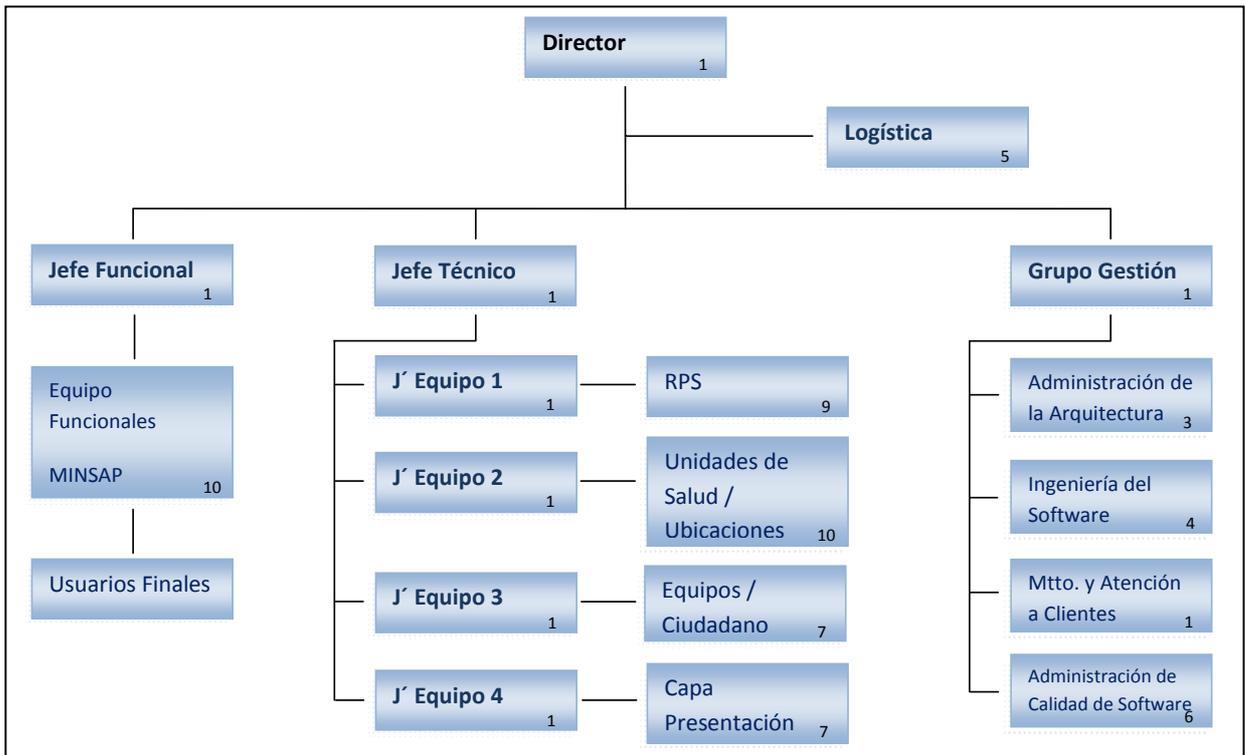
i- cantidad de ficheros revisados.

Insertar la métrica en el proceso de desarrollo y justificar: La métrica UEC se debe medir en la etapa de implementación de cada orden de trabajo para determinar en cuáles de los estándares de codificación se centran el mayor volumen de incumplimiento de los mismos.

Análisis de las métricas y posibles acciones correctivas a tomar cuando la evaluación no es positiva: Si el valor de UEC se acerca a 0 es mucho mejor, indicará que se han cumplido los estándares de codificación definidos en la etapa de implementación y el sistema se ha programado con calidad en su código. En caso de que el valor tienda a 1 o muy cercano, se debe revisar el código, para evitar errores.

ROL	RESPONSABILIDADES
Director del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Tenga un enfoque orientado al proceso. Interlocución con la Coordinación del proyecto por el MINSAP. Contemple la formación de Recursos Humanos para el desarrollo del Proyecto, como eslabón principal. Utilice las buenas prácticas de la Teoría de la DIP, con el objetivo de crear una organización temporal para conseguir un propósito determinado. Sea sencillo y utilice una terminología clara y rigurosa. Estén bien definidos los entregables al inicio y terminación de las actividades y tareas.
Clientes /Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> Ministerio de Salud Pública. Cuba (MINSAP). Dirección Nacional de Estadísticas del MINSAP (DNE) y sus dependencias. Dirección Nacional de Atención Primaria del MINSAP (DNAPS). Dirección Provincial de Salud del MINSAP. (DPS) Dirección Municipal de Salud del MINSAP. (DMS) Direcciones Nacionales y de Especialidades del MINSAP (Medios de Diagnóstico, Estomatología, Psiquiatría, Geriatria, entre otras). Técnicos en Estadísticas de todos los niveles de dirección del MINSAP. Médicos de todas las Especialidades y Unidades de Salud (US).
Jefe de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Responsable de la elaboración de los cronogramas de trabajo semanal de cada miembro de su módulo. Responsable del desarrollo de su módulo: Todos los componentes deben estar presentes, según el mapa del sitio de cada módulo. Responsable del cumplimiento de los requisitos funcionales de su módulo = GARANTIZAR LA CALIDAD. Responsable de hacer cumplir las funciones definidas para cada rol de su equipo. Organiza las tareas de los compañeros del grupo de arquitectura que se suman al módulo. Responde por la integridad y calidad de los artefactos del proyecto que se actualizan en esta etapa. Supervisa, Controla y entrega al concluir la etapa, toda la documentación técnica generada. Se encarga y responde por el establecimiento de la arquitectura definida para el sistema. Emite cada mes por escrito el reporte del progreso del módulo, estado actual, problemas de atrasos y dificultades para continuidad del trabajo que no dependen del equipo para presentar en el despacho con la Dirección General de la Empresa.
Grupo de Gestión	<ul style="list-style-type: none"> Establece un conjunto de prácticas que aseguran la integridad y calidad de los artefactos del proyecto, se encargará del establecimiento de la arquitectura del sistema. Realiza la gestión de riesgos. Planificación y control del proyecto. Además captura, especifica, valida y gestiona los requisitos, interactuando con el cliente y los usuarios. Colaboración en la elaboración del Modelo de Análisis y Diseño, del modelo de pruebas y el modelo de datos. Realiza la gestión de configuración y cambios, Supervisa y Controla toda la documentación técnica generada, entre otras. Asigna los recursos, gestiona las prioridades, coordina las interacciones con los clientes y usuarios. Mantiene al equipo del proyecto enfocado en los objetivos. Establece un conjunto de prácticas que aseguran la integridad y calidad de los artefactos del proyecto. Supervisar el establecimiento de la arquitectura del sistema. Gestión de riesgos. Planificación y control del proyecto.
Jefe de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> Revisar la calidad del proyecto y hacer las recomendaciones necesarias a cada miembro del equipo. Participa en el grupo de control de la calidad. Es el responsable de planear las actividades de aseguramiento a la calidad. Debe garantizar que se sigan los estándares definidos y los pasos del proceso definido por la metodología que se aplica. Responsable de Estándares, Listas de Chequeo y de comprobación del Software, Acta de conformidad con la Calidad del proyecto.
Estudiante UCI	<ul style="list-style-type: none"> Realiza la programación del software, basado en el diseño entregado por el(los) analistas del mismo, cualquier cambio al diseño debe ser aprobado por el Jefe de Proyecto o Analista Principal después de haber sido argumentado y estudiado por cada parte. Documentar código reutilizable e informarlo al jefe de proyecto para ponerlo en el sitio de la empresa que se destine a ello.
Diseñador Gráfico	<ul style="list-style-type: none"> Prototipo de Interfaz Usuario, definición de Logos, Colores del sistema Elaboración y revisión de plantillas para documentación de ayudas y manuales de usuario.
Logística	<ul style="list-style-type: none"> Es el personal que no está directamente vinculado a la elaboración de un producto de software, pero que interviene para el desarrollo del mismo en tareas de apoyo, chóferes, contadores, etc.
Programadores	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de prototipos. Colaboración en la elaboración modelo de datos, ejecuta las pruebas. Consulta la documentación técnica del proyecto y responde ante las pautas de desarrollo plasmadas por este para la codificación. Elabora los manuales de instalación y todo el material de apoyo al usuario, del entrenamiento de los usuarios y el empaquetamiento del producto.
Funcional del MINSAP	<ul style="list-style-type: none"> Gestionan la información necesaria y redactan los acápites Visión y Objetivos del documento Plan de Desarrollo de cada módulo. Brindan las consultas y revisiones solicitadas por cada miembro del equipo. Participan en las revisiones técnicas del módulo con el objetivo de aclarar algún tema relacionado con la funcionalidad del módulo. Coordina encuentros funcionales con los Clientes/Usuarios a todos los niveles. Participa activamente en el Piloto y Generalización.

ANEXO 13. Organigrama de la Estructura Organizativa del Proyecto RIS. Equipo de Proyecto



ANEXO 14. Gestión de Comunicaciones en el Proyecto RIS

	Nombre de tarea		Nombre de tarea
1	Modelo de Negocio		Prototipo de Interfaz de usuario
2	Modelo de casos de uso del negocio		Realización o Revisión de Diseño de Interfaz para cada caso de uso que la requiera en
3	Determinación y justificación de los actores del negocio		Realización o Revisión de Diseño de Reportes para cada caso de uso
4	Diagrama de casos de uso del negocio		Realización o Revisión del Modelo de Implementación
5	Especificación de los casos de uso del negocio		Diagrama de Estado
6	Modelo de Objetos del Negocio		Diagrama de Componentes
7	Diagrama de Colaboración		Chequeo de Implementación
8	Diagrama de Actividad		Revisión, discusión y ajuste de la documentación del Modelo del Negocio
9	Diagrama de Clases		Copia de la documentación generada al Visual Source Safe
10	Chequeo del Modelo del Negocio		Entrega de los prototipos de interfaz al diseñador
11	Revisión, discusión y ajuste de la documentación del Modelo del Negocio		Pruebas
12	Copia de la documentación generada al Visual Source Safe		Planificación de las pruebas
13	Requisitos		Generación del Modelo de Pruebas
14	Realización o Revisión del documento Visión		Casos de Pruebas
15	Realización o Revisión del documento Glosario de Terminos		Procedimientos de Pruebas
16	Realización o Revisión del documento Especificación de Casos de Uso		Componentes de Pruebas
17	Realización o Refinamiento del Diagrama de Actividad		Ejecución de las pruebas
18	Modelo de casos de uso del Sistema.		Evaluación de la prueba.
19	Realización o Refinamiento del Diagrama de Casos de Uso		Chequeo de Pruebas
20	Realización o Refinamiento del documento Especificaciones Adicionales		Revisión, discusión y ajuste de la documentación del Modelo del Negocio
21	Realización o Revisión del documento Riesgos		Copia de la documentación generada al Visual Source Safe
22	Chequeo de los Requisitos		Despliegue
23	Revisión, discusión y ajuste de la documentación del Modelo del Negocio		Realización o Revisión del Modelo de Despliegue
24	Copia de la documentación generada al Visual Source Safe		Realización o Revisión del Manual de Instalación
25	Análisis y Diseño		Materiales de apoyo al usuario final
26	Realización o Revisión del Modelo de Análisis y Diseño		Realización o Revisión de la Guía de usuario
27	Modelo de Datos		Realización o Revisión del WSDL en caso de un Web Service
28	Realización o Revisión del Diagrama de Clases		Realización o Revisión de la Guía de operación
29	Elaboración de la base de datos		Realización o Revisión de la Guía de mantenimiento
30	Realización o Revisión del Diagrama de secuencia		Realización o Revisión de la Ayuda en línea
31	Chequeo de Análisis y Diseño		Realización o Revisión del Documento Producto
32	Revisión, discusión y ajuste de la documentación del Modelo del Negocio		Chequeo de Despliegue
33	Copia de la documentación generada al Visual Source Safe		Revisión, discusión y ajuste de la documentación del Modelo del Negocio
34	Implementación		Copia de la documentación generada al Visual Source Safe

FICHA INFORMATIVA DIP RIS - APS	MES: Octubre 2003 Semana 13 al 18.
CONCEPTO	DESCRIPCION
Nombre del Grupo: GRUPO FUNCIONAL	
Cantidad de Tareas Planificadas:	7
1. Entrega de los requisitos al grupo de calidad.	Cumplida. Rev. Grupo de Calidad con recomendaciones.
2. Análisis y diseño de la estructura de datos.	Cumplido.
3. Definición de Web Services externos.	Cumplido
4. Entendimiento de la estructura de los 3 módulos.	Cumplido.
5. Estudio de la herramienta más factible a utilizar en el desarrollo de la Capa de Presentación.	Cumplido
6. Firma de los requisitos por expertos funcionales.	No Cumplido
7. Comienzo del diseño visual.	Cumplido
Cantidad de tareas planificadas y ejecutadas:	6
Tareas planificadas y no concluida/ semana:	1
Listado de problemas sin solución en la semana.	<ul style="list-style-type: none"> Experto funcional de Equipos no médicos, no se comunica con el grupo. Firma de los requisitos por expertos.

PROYECTO RIS – SOFTEL		MES: Noviembre.	
INFORME DE AVANCE AREA CALIDAD		Semana 24/1 Dic	
Cantidad de UMP		5	
		PLAN	REAL
	Cantidad a Comenzar	3	1
	Cantidad a Terminar	7	7
CUMPLIMIENTO ACTIVIDADES	Actividades Planificadas	5	
	Actividades a Iniciar	2	2
	Actividades en Proceso	2	0
	Actividades Cumplidas	6	5
	% Tareas terminadas	100 %	
TAREAS INCUMPLIDAS:			
Sigue existiendo atrasos en la tareas 6 y 9 del Plan de trabajo no se cumplió, el profesor CJ estuvo en un seminario en provincia.			

Estimada. **Cecilia Herrera:** Grupo Funcional

Por la presente le comunicamos que, de acuerdo a los compromisos establecidos, con fecha **[27] de octubre de 2003**, le hacemos entrega del documento **Dictamen de Especificación de Requisitos rev00**, correspondiente a la fase de **Revisión de Especificación** del proyecto **[Equipos de Salud]**, con lo cual estamos en condiciones de enviarle los comentarios necesarios adjunto a esta carta.

Con el fin de que esta etapa **quede aprobada definitivamente**, precisamos disponer de una nueva revisión con los cambios dictaminados al documento, en el plazo máximo de **[5] días, con el objetivo de obtener la aprobación** formal del documento por el grupo de Calidad.

Esperando que la documentación entregada satisfaga sus expectativas, quedamos a la espera de sus comentarios.

Atentamente,
Mariano Flores
Grupo de Calidad.

ANEXO 15. Diseño de los Procesos de Próximas Etapas del RIS y APS

NOMBRE DEL COMPONENTE	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Registro del Clasificador Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud	RCIE	Gestiona la estructura de la Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud y permite realizar búsquedas dinámicas de acuerdo a criterios seleccionados por el usuario. Ofrece un lenguaje unificado y estándar para la información de la morbilidad del país.
Registro de Problemas de Salud de la Atención Primaria	RPSAP	Gestiona una Clasificación Especial para los problemas de salud que se presentan en el nivel de Atención Primaria de Salud tratando que resulte una clasificación más breve que la CIE-10 de manejo más simple, dada la naturaleza de tales problemas. Permite realizar búsquedas dinámicas de acuerdo a criterios seleccionados por el usuario. Ofrece un lenguaje unificado y estándar para la información de la morbilidad en la APS.
Registro de Áreas de Salud	RAS	Gestiona la información de las Áreas de Salud a nivel nacional, permitiendo un control de las mismas, su composición según la estructura organizativa propuesta por la APS, así como sus integrantes según la plantilla del GBT y EBS. Brinda a la población información actualizada sobre las características de las Unidades de Salud que brindan servicios, dónde se ubican, áreas geográficas que atiende, servicios que brinda, especialidades que ofrecen sus servicios.
Registro de Localidad	RL	Gestiona en tiempo real todos los Consejos Populares, Circunscripciones, Zonas y CDR con que cuenta nuestro país, con vistas a poder configurar las Áreas de Salud para que funcione adecuadamente el registro población. Da la posibilidad de actualizar (creación, modificación o eliminación) los Consejos Populares, Circunscripciones, Zonas y CDR.
Registro de Medios de Diagnóstico	RMD	Registra y mantiene actualizados los codificadores nacionales de los medios de diagnóstico de Laboratorio Clínico y Microbiología, así como la información sobre requisitos previos para la realización de las pruebas.
Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria	REDO	Gestiona en tiempo real y con alcance nacional la información sobre la incidencia de las Enfermedades de Declaración Obligatoria, facilitando así la vigilancia epidemiológica de dichas enfermedades.
Registro de Fallecidos	RF	Gestiona en tiempo real y con alcance nacional el registro de los Certificados Médicos de Defunción y la información sobre las fallecimientos, lo cual agiliza el estudio de la mortalidad y del movimiento natural de la población.
Registro de Partos y Nacimientos	RPN	Gestiona en tiempo real y con alcance nacional el registro de los partos y los nacimientos, de esta manera contribuye al monitoreo y cálculo de indicadores demográficos, socioeconómicos y de la calidad de la atención de la salud materno-infantil en cada nivel del Sistema Nacional de Salud.
Registro de Autopsias	RA	Gestiona en tiempo real y con alcance nacional los resultados de las autopsias realizadas así como los diagnósticos anatomopatológicos y su vinculación con el diagnóstico clínico de la causa directa de muerte. Incluye la transmisión de imágenes y estudios morfológicos (Telepatología).
Registro de Población	RPOB	Gestiona la información de la Historia de Salud Familiar de los Consultorios del Médico de Familia, que forman parte de los diferentes EBS, permitiendo la captación, organización y elaboración de reportes.
Registro de Actividades Diarias del Equipo Básico de Salud	RADE	Gestiona la información del trabajo realizado de forma diaria por el EBS, plasmada en el Registro de Actividades de Medicina Familiar (Hoja de Cargo), permitiendo la captación, procesamiento y elaboración de consolidados estadísticos del trabajo mensual del médico.
Registro de Indicadores y Conductas de la Atención Primaria	RICAP	Gestiona la estructura de una Clasificación de Conductas en la atención al paciente que se pueda homologar con la CIE. y permite realizar búsquedas dinámicas de acuerdo a criterios seleccionados por el usuario. Ofrece un lenguaje unificado y estándar para la información de la atención de salud del país.
Registro de Servicios Médicos	RSM	Gestiona las Provincias, Municipios, Localidades, Calles y Manzanas de nuestro país, importantes para configurar las áreas de salud para que funcione adecuadamente el registro población. Da la posibilidad de actualizar (creación, modificación o eliminación) Provincias, Municipios, Localidades, Calles y Manzanas.

Los Registros de Actividades Diarias del EBS y Registro de Población cuentan con su correspondiente componente en RIS (RICAP) y (RPSAP) debido a que se requieren codificadores gestionados a nivel central para cada uno de estos sistemas locales.