



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



**INSTITUTO DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE
DESARROLLO DE SOFTWARE, PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
EN LOS PRODUCTOS DE LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS DE LA EMPRESA
PÚBLICA YACHAY”**

**Trabajo de Investigación previo a la obtención del Título de Magíster en Ingeniería de
Software**

Línea de Investigación: Metodologías y tecnologías para el desarrollo de Software.
Director: MsC. José Antonio Quiña Mera
Asesora: MsC Ana Gabriela Jácome Orozco
Autor: Ing. Luis Germán Correa Real

IBARRA – ECUADOR

2019

APROBACIÓN DEL TUTOR

Ibarra, 25 de abril del 2019

Yo, McS. JOSÉ ANTONIO QUIÑA MERA, con cédula de identidad Nro. 1002322384, tutor del trabajo de grado: "IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE, PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LOS PRODUCTOS DE LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS DE LA EMPRESA PÚBLICA YACHAY", presentado por el maestrante LUIS GERMÁN CORREA REAL, para optar por el grado de Magister en Ingeniería de Software, ha sido guiado y revisado periódicamente por lo que doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Atentamente,


McS. José Antonio Quiña Mera

Tutor

APROBACIÓN DEL ASESOR

Urcuquí, 25 de abril del 2019

"IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE, PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LOS PRODUCTOS DE LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS DE LA EMPRESA PÚBLICA YACHAY"

Elaborado por el maestrante: LUIS GERMÁN CORREA REAL.

Trabajo de grado de Maestría aprobado en nombre de la Empresa Pública Yachay, por la Asesora.


McS. Ana Gabriela Jácome Orozco
CI: 1002340188
ASESORA

AUTORÍA

Yo, LUIS GERMÁN CORREA REAL, con cédula Nro. 1002646659, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado, ni calificación profesional, que he consultado referencias bibliográficas que se incluyen en este documento y que todos los datos presentados son resultados de mi trabajo.

Ibarra, 25 de abril del 2019


Ing. Luis Germán Correa Real
AUTOR

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CEDULA DE IDENTIDAD:	100264665-9		
APELLIDOS Y NOMBRES:	CORREA REAL LUIS GERMÁN		
DIRECCIÓN:	IBARRA, AVDA. CRISTÓBAL DE TROYA 2-41.		
EMAIL:	luiscorrea1988@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	022 504 063	TELÉFONO MÓVIL:	0939407204
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE, PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LOS PRODUCTOS DE LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS DE LA EMPRESA PÚBLICA YACHAY”		
AUTOR:	CORREA REAL LUIS GERMAN		
FECHA:	25 DE ABRIL DE 2019		
PROGRAMA:	POSTGRADO		
TITULO POR EL QUE OPTA:	MAGISTER EN INGENIERÍA DE SOFTWARE		
DIRECTOR:	MsC. ANTONIO QUIÑA MERA		
ASESOR:	MsC. ALEXANDER GUEVARA		
ASESOR ACOMPAÑANTE:	MsC. GABRIELA JÁCOME OROZCO		

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin violar derechos de autor de terceros, por tanto, la obra es original y que es titular de los derechos patrimoniales, por lo que se asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Urcuquí, a los 25 días del mes de abril del 2019

EL AUTOR:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Luis Germán Correa Real', written over a faint horizontal line.

Luis Germán Correa Real

**SESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, LUIS GERMÁN CORREA REAL, portador de la cédula de ciudadanía N° 100264665-9 manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la ley de propiedad intelectual del Ecuador, artículo 4, 5 y 6; en calidad de autor del Trabajo de Grado denominado: “IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE, PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LOS PRODUCTOS DE LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS DE LA EMPRESA PÚBLICA YACHAY.”, que ha sido desarrollado para optar por el título de Magister en Ingeniería de Software, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la dicha institución facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes mencionada.

En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.


Luis Germán Correa Real
CI: 100264665-9
AUTOR

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién me acompaño en toda la vida, por escucharme, orientarme en todos los desaires, brindándome fuerza y serenidad, salud y creatividad.

A mi grupo de compañeros y amigos del área de tecnología y desarrollo de software, que realizan día a día grandes esfuerzos para cumplir con este y varios objetivos en el desarrollo de software de la Empresa Pública Yachay.

A mi familia quienes en todo momento me han apoyado de manera incondicional en todos los problemas que se hayan suscitado y solucionado gracias a ellos.

Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos. A mis hermanas por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

A mi tutor Antonio Quiña, que será como un segundo padre para mí, por sus consejos como amigo, tutor y padre que forman parte de mi vida.

A mi asesora Ana Gabriela Jácome cuya paciencia y su gran conocimiento en muchas áreas supo apoyarme en todo momento, su calidez de persona.

Luis Germán Correa Real

AGRADECIMIENTO

El eterno sentimiento de gratitud para la Empresa Pública Yachay y a la Instituto de Postgrado de la Universidad Técnica del Norte, quienes con sus conocimientos me han brindado la oportunidad de superarme personal, académica e intelectualmente.

Debo agradecer de manera especial y sincera al Magister Antonio Quiña y a la Magister Gabriela Jácome por aceptarme para realizar esta tesis bajo su dirección. Su apoyo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como investigador. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo.

Y, por supuesto, el agradecimiento más profundo y sentido va para mi familia. Sin su apoyo, colaboración e inspiración habría sido imposible llevar a cabo esta tesis.

A mis padres, Germán y Susana, por su ejemplo de lucha y honestidad; a mis hermanas por su tenacidad y superación; a mis amigos y amigas por su paciencia y capacidad de superación...por ellos y para ellos.

Luis Germán Correa Real

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Título del proyecto	1
1.2 Introducción	1
1.3 Antecedentes	1
1.4 Planteamiento del problema	2
1.5 Formulación de problema.....	3
1.6 Objetivos	3
1.6.1 Objetivo general.....	3
1.6.2 Objetivos específicos	3
1.6.3 Metas.....	3
1.7 Hipótesis o preguntas directrices.....	4
1.8 Variables e indicadores	4
1.9 Justificación e importancia.....	4
1.10 Resumen de trabajo realizado.....	5
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	7
2.1 Introducción	7
2.2 Fundamentación del estado del arte	9
2.2.1 Modelo de gestión.....	9
2.2.2 Gestión de proyectos de desarrollo de software.....	10
2.2.3 Marco de trabajo	11
2.2.4 Gobierno por Resultados – GPR.....	13
2.2.5 Gobierno TI.....	18
2.2.6 Project Management Institute y PMBOK®	26
2.2.7 Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información – ITIL.....	30
2.2.8 Filosofía ágil	33
2.3 Relaciones entre los marcos referenciales COBIT 5, GPR, PMI, ITIL, AGILISMO.	36
CAPÍTULO 3 MODELO DE GESTIÓN	38
3.1 Introducción	38
3.2 Antecedentes	38
3.2.1 Direccionamiento estratégico de la Empresa Pública Yachay	39
3.3 Desarrollo del Modelo de Gestión.....	41

3.3.1	Desarrollo de políticas, normativas, procesos y procedimientos para el desarrollo de software en la empresa pública Yachay E.P.....	42
3.3.2	Desarrollo del manual de procesos y procedimientos para el desarrollo de soluciones de Software – MPPDS.....	54
3.3.3	Desarrollo de los procesos para el desarrollo de soluciones de software.....	55
3.3.4	Definición de la estructura organizacional interna.....	62
3.3.5	Cuadro de mando integral.....	63
CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN		71
4.1	Introducción	71
4.2	Fase de Planificación.....	72
4.3	Fase de Ejecución.....	81
4.4	Fase de Aseguramiento y Control de Calidad	84
CAPÍTULO 5. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		91
5.1	Introducción	91
5.2	Resultados	91
5.3	Conclusiones	92
5.4	Recomendaciones	94
CAPÍTULO 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS		96
ANEXOS		99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de bloques sobre la investigación realizada.....	6
Figura 2. Mapa conceptual del marco teórico.	8
Figura 3. Prácticas para un buen modelo de gestión.....	9
Figura 4. Pilares del modelo de gestión alineados a las empresas.....	10
Figura 5. Perspectivas del Cuadro de Mando Integral.....	14
Figura 6. Factores Estructurales para el sector público.....	15
Figura 7. Conceptualización del Modelo R Gestión Pública Institucional.....	16
Figura 8. Modelo GPR del Gobierno del Ecuador.....	17
Figura 9. Adaptación del modelo de Peter Weill y Jeanne Ross.....	20
Figura 10. Detalle Gobierno de la empresa.....	20
Figura 11. Áreas de enfoque del gobierno de TI.....	21
Figura 12. Principios de COBIT 5.....	24
Figura 13. Habilitadores de COBIT 5.....	24
Figura 14. Modelo de referencia de procesos de COBIT 5.....	25
Figura 15. Grupos de Procesos PMPBOK.....	28
Figura 16. Áreas de ITIL en Yachay E.P.....	31
Figura 17. El corazón de la agilidad.....	33
Figura 18. Primer nivel de expansión del corazón de la agilidad.....	34
Figura 19. Segundo nivel de expansión del corazón de la agilidad.....	35
Figura 20. Arquitectura del modelo de gestión propuesto.	37
Figura 21. Desarrollo e Implementación del Modelo de Gestión.	38
Figura 22. Organigrama de la Dirección de Sistemas.....	40
Figura 23. Caracterización Macroproceso Desarrollo de Software.....	40
Figura 24. Indicadores del Macroproceso Desarrollo de Software.....	41
Figura 25. Diagrama de desarrollo del Modelo de Gestión.....	42
Figura 26. Planificación de Proyectos de Desarrollo de Software.	57
Figura 27. Ejecución de Proyectos de Desarrollo de Software.	58
Figura 28. Aseguramiento y control de calidad del Desarrollo de Software. .	60
Figura 29. Documentación para proyectos de desarrollo de aplicaciones informáticas.	61
Figura 30. Organigrama interno de la Dirección de Sistemas.....	62
Figura 31. Modelo de Gestión Desarrollado.	70

Figura 32. Implementación del modelo de gestión en un proyecto de la DSI.	71
Figura 33. Solicitud de desarrollo de software.	73
Figura 34. Solicitud de requisitos previos.	74
Figura 35. Acta de constitución.	75
Figura 36. Análisis de requerimientos funcionales.	76
Figura 37. Informe de viabilidad y solución técnica de requerimientos.	77
Figura 38. Plan de pruebas funcionales y técnicas.	78
Figura 39. Plan de comunicación.	79
Figura 40. Matriz RACI.	79
Figura 41. Matriz de interesados	80
Figura 42. Matriz de riesgos y mitigación.	80
Figura 43. Plan de implementación e implantación.	81
Figura 44. Arquitectura de la aplicación.	82
Figura 45. Diccionario de datos.	83
Figura 46. Manual de usuario y técnico.	83
Figura 47. Reporte de incidentes.	84
Figura 48. Informe final del plan de pruebas.	85
Figura 49. Informe de aceptación de la solución informática.	86
Figura 50. Informe de lecciones aprendidas.	87
Figura 51. Informe de satisfacción de usuario.	88
Figura 52. Acta de cierre	89
Figura 53. Acceso al sistema y pantalla principal en producción.	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de marcos de trabajo para la gestión de proyectos	11
Tabla 2. Áreas de enfoque de gobierno de TI.....	22
Tabla 3. Fases ciclo de vida ITIL	32
Tabla 4. Relaciones dirigidas a políticas	36
Tabla 5. Relaciones dirigidas a normas	36
Tabla 6. Relaciones dirigidas a procesos y procedimientos	37
Tabla 7. Relaciones dirigidas al cuadro de mando integral.....	37
Tabla 8. Políticas de desarrollo de software	50
Tabla 9. Normas generales para desarrollo de soluciones de software	51
Tabla 10. Normas para el análisis de soluciones de software	52
Tabla 11. Normas para el diseño de soluciones de software	52
Tabla 12. Normas para la programación y documentación de soluciones de software.....	52
Tabla 13. Normas para la implantación de soluciones de software y capacitación	53
Tabla 14. Normas para el mantenimiento de soluciones de software.....	54
Tabla 15. Etapas para el desarrollo de soluciones de software	55
Tabla 16. Indicadores	64
Tabla 17. Indicador Nro. 1 Retorno de inversión - ROI.....	64
Tabla 18. Indicador Nro. 2 Satisfacción del cliente.....	65
Tabla 19. Indicador Nro. 3 Número de incidentes encontrados en la etapa de pruebas y certificación.....	66
Tabla 20. Indicador Nro. 4 Número de incidentes encontrados en producción	66
Tabla 21. Indicador Nro. 5 Horas ganadas por proyecto	67
Tabla 22. Indicador Nro. 6 Productividad por integrante del equipo del proyecto	68
Tabla 23. Indicador Nro. 7 Porcentaje de investigación del proyecto	69
Tabla 24. Indicador Nro. 8 Porcentaje de innovación del proyecto	69
Tabla 25. Funcionarios y roles.....	72
Tabla 26. Resultado del cuadro de mando integral	91

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUTO DE POSGRADO
INGENIERIA DE SOFTWARE

“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE, PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LOS PRODUCTOS Y PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS DE LA EMPRESA PÚBLICA YACHAY.”

Autor: Ing. Luis Germán Correa Real

Tutor: MsC. José Antonio Quiña Mera

Asesora: MsC. Ana Gabriela Jácome Orozco

Año: 2019

RESUMEN

En la actualidad, todo proyecto de software formal se rige por un tipo de metodología en relación con la temática a solucionar, pueden usar metodologías tradicionales, ágiles, de tiempo real, entre las principales, pero, siempre dirigidas a obtener control, calidad del producto, procesos y usos guiados hacia el éxito. Un proyecto de software formal dentro de una institución del estado ecuatoriano debe enmarcarse en la normativa de Gestión por Resultados (GPR), seguir las buenas prácticas del Project Management Institute (PMI), debe contar con personal calificado y cumpliendo los procesos que cada fase recomienda la aplicación de una metodología formal. La presente investigación busca definir un modelo de gestión de proyectos de desarrollo de software para la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay, que utilice el marco (GPR), guiado en las buenas prácticas que dicta el PMI y empleé las guías adecuadas en cada fase del proyecto de desarrollo de software según la metodología formal a ser aplicada los beneficiados directos son los usuarios de la Dirección de Sistemas Informáticos de la Empresa pública Yachay que dispondrán de la documentación para su aplicación en otros proyectos de desarrollo de software. Otros beneficiarios indirectos es la Empresa Pública Yachay, que contará con un área de apoyo que poseerá un modelo de gestión que le permitirá asegurar la calidad en todo el ciclo de vida del proyecto, minimizando los reprocesos y facilitando el desarrollo de nuevos proyectos de software.

Palabras clave: Implementación, métricas, Empresa Pública Yachay, PMBOK®

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUTO DE POSGRADO
INGENIERIA DE SOFTWARE

“IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE, PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LOS PRODUCTOS Y PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS DE LA EMPRESA PÚBLICA YACHAY.”

Autor: Ing. Luis Germán Correa Real

Tutor: MsC José Antonio Quiña Mera

Asesora: MsC. Ana Gabriela Jácome Orozco

Año: 2019

ABSTRACT

Currently, a type of methodology in relation to the issue to be solved governs any formal software project, they can use traditional, agile, real-time methodologies, among the main ones, but, always aimed at obtaining control, product quality, processes and uses guided to success. A formal software project within an Ecuadorian state institution must be framed within the Management for Results (GPR) regulations, follow the good practices of the Project Management Institute (PMI), must have qualified personnel and comply with the processes that each phase recommends. The application of a formal methodology. This research seeks to define a software development project management model for the Public Company System Management Yachay, which uses the framework (GPR), guided by the good practices dictated by the PMI and used the appropriate guides in each phase of the software development project according to the formal methodology to be applied. The direct beneficiaries are the users of the Computer Systems Directorate of the company 'Yachay, which will have the documentation for its application in other software development projects. Other indirect beneficiaries is the Yachay Public Company, which will have a support area that will have a management model that will allow it to ensure quality throughout the life cycle of the project, minimizing reprocessing and facilitating the development of new software projects.

Keywords: Implementation, metrics, Public Company Yachay, PMBOK®

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Título del proyecto

La propuesta que se desarrollará en este trabajo es la implementación de un Modelo de Gestión de Proyectos para el Desarrollo de Software que permitirá madurar los procesos de la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay y asegurar la Calidad de los Productos software que son entregados a los usuarios finales.

1.2 Introducción

En la actualidad, todo proyecto de software se rige por un tipo de metodología de acuerdo con la temática a solucionar, pueden ser usadas metodologías tradicionales, ágiles, de tiempo real, entre otras, pero siempre regidas por procesos y dirigidas al control y aseguramiento de la calidad del producto final aportando al éxito del proyecto de implantación.

Un proyecto de software dentro de una institución del estado ecuatoriano debe enmarcarse en la normativa de Gestión por Resultados, además que el proyecto como tal debe seguir las buenas prácticas del Project Management Institute - PMI, para esto se debe contar con el personal capacitado, siguiendo los procesos que brindan estas metodologías en cada fase de los proyectos de desarrollo de software.

Este proyecto busca definir un modelo de gestión de proyectos de desarrollo de software para la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay, que utilice el marco de Gestión por Resultados, se guíe en las buenas prácticas que dicta el PMI y emplee las adecuadas metodologías en cada fase del proyecto de desarrollo de software.

1.3 Antecedentes

La Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay, se encarga del desarrollo y mantenimiento de los sistemas informáticos a la medida para cubrir la demanda y necesidades internas de la misma.

El área actualmente está conformada por 11 personas entre las cuales hay dos coordinadores, ocho desarrolladores y un director.

La operatividad de este departamento se centra en proyectos administrados con metodologías ágiles, lo que les permite ser flexibles, establecer estrategias de despliegue por períodos y garantizar la calidad de los entregables.

Considerando estos aspectos, este proyecto pretende fortalecer los actuales procesos establecidos y desarrollar una metodología híbrida, usando los valores y principios de la filosofía ágil que permitan mejorar el aseguramiento de la calidad del producto desde el inicio del proyecto generando artefactos necesarios para los entes de control internos y externos a la empresa.

1.4 Planteamiento del problema

El crecimiento de las necesidades informáticas en las áreas de la Empresa Pública Yachay en los últimos años ha sido una constante y ello ha involucrado que se redoble el esfuerzo del equipo de la Dirección de Sistemas por solventar estas necesidades. Con este crecimiento se ha hecho indispensable gestionar cada solicitud de desarrollo como un proyecto de implantación de software que debe alinearse a la metodología de Gobierno por Resultados involucrando el establecimiento formal de procesos y procedimientos que permitan obtener los artefactos requeridos por esta metodología integrando, además la particularidad que tienen los proyectos de software para el aseguramiento de la calidad.

La necesidad de la implementación del uso de metodologías de gestión de proyectos para el desarrollo de software en la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay, influye en el éxito de los proyectos, por lo que surgen necesidades como:

- Implementar un modelo de gestión de proyectos para la obtención de resultados óptimos de desarrollo, gestión y control de calidad del software.
- Acceder a la información y documentación de proyectos en desarrollo y productos desarrollados.
- Reportes gerenciales y operativos de los desarrollos.

La Dirección de Sistemas Informáticos de la Empresa Pública Yachay, requiere de un modelo de gestión de proyectos de desarrollo de software que se enmarque en las políticas de Gestión por Resultados (GPR) y buenas prácticas del PMI y que a la vez sea flexible y adaptable al entorno usando metodologías de desarrollo de software que permitan desde el inicio del proyecto, asegurar la calidad y los procesos que influyen en la ejecución de este.

1.5 Formulación de problema

¿La implementación de un modelo de gestión de proyectos de desarrollo de software permitirá integrar procesos y procedimientos que gestionen y aseguren la calidad de los productos entregados por la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay?

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Implementación de un modelo de gestión de proyectos de desarrollo de software que permita integrar procesos y procedimientos que gestionen y aseguren la calidad de los productos entregado por la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay.

1.6.2 Objetivos específicos

a. Estudiar los procesos y procedimientos de la metodología GPR (Gobierno Por Resultados) para adaptarlos al contexto de trabajo de los proyectos de desarrollo de software de la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay.

b. Estudiar y abstraer las mejores prácticas del Project Management Institute - PMI, que se adapte al contexto de trabajo de los proyectos de desarrollo de software de la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay.

c. Implementar la metodología GPR y buenas prácticas PMI para cada fase del proyecto de desarrollo de software al modelo de gestión.

d. Desarrollar indicadores y métricas para establecer niveles de calidad de los productos de software desarrollados por la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay.

1.6.3 Metas

- Proyectos de desarrollo de software planificados con la suficiente documentación que muestren las acciones ejecutadas durante las etapas de implementación e implantación del software solicitado.
- Procesos y procedimientos que permitan la ejecución de los proyectos de desarrollo de software garantizando la calidad de los productos entregados.
- Modelo de gestión que permita desarrollar software de calidad y que incluya procedimientos de mejora continua para asegurar su maduración.

1.7 Hipótesis o preguntas directrices

¿La implementación de procesos y procedimientos basados en buenas prácticas y normas relacionadas con gestión por resultados, proyectos, trabajo en equipo y calidad permitirán ejecutar proyectos de desarrollo de software con niveles de calidad medibles?

1.8 Variables e indicadores

Variable independiente: Modelo de gestión de proyectos de desarrollo de software.

Variable dependiente: Aseguramiento y control de la calidad en los productos de desarrollo de software.

1.9 Justificación e importancia

El conocimiento obtenido en la actividad investigativa de este proyecto de grado será de gran utilidad para los proyectos de software en los procesos, desarrollo, gestión y documentación en la Empresa Pública Yachay.

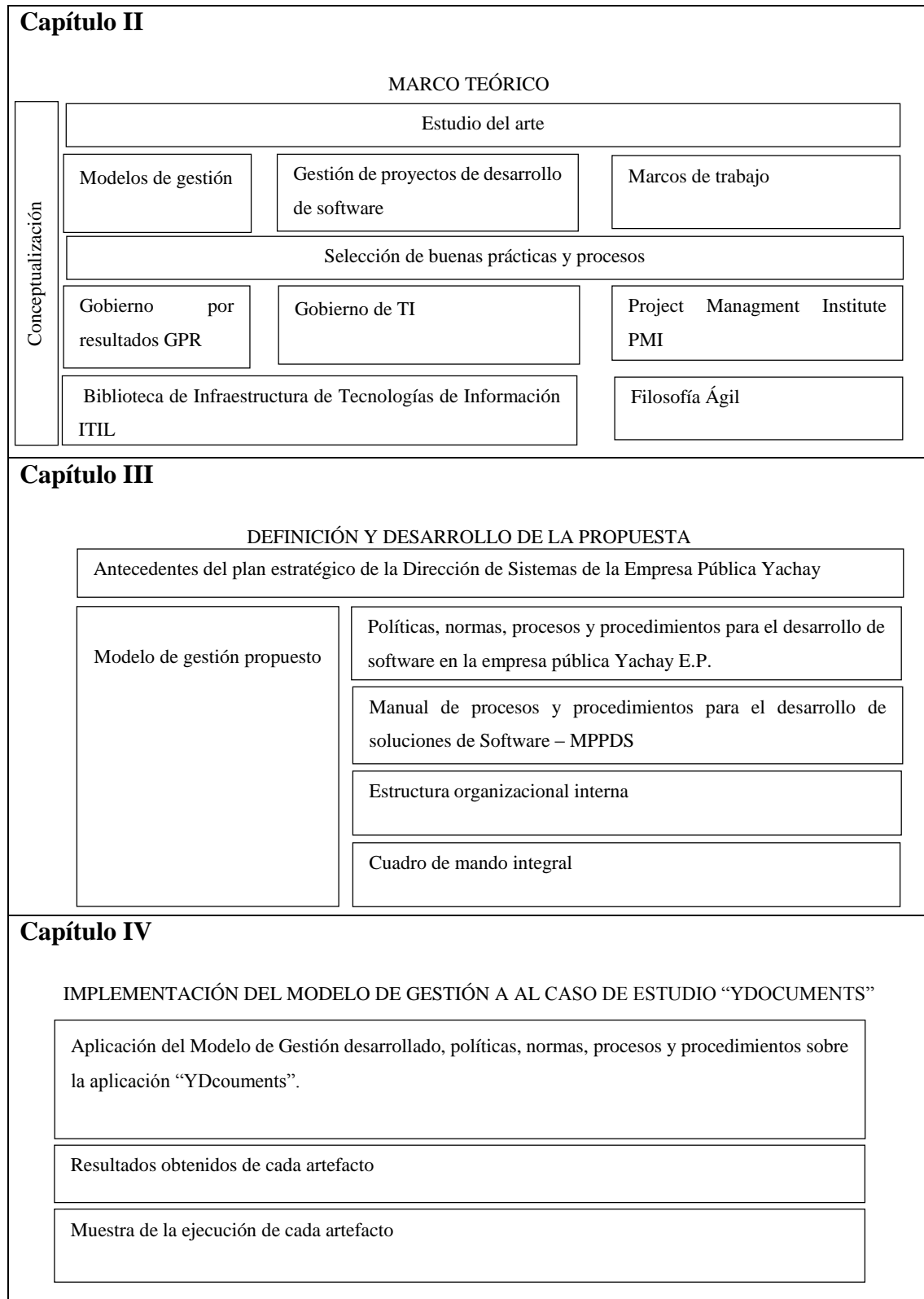
Como principal objetivo, contribuir en el crecimiento de la dirección por medio de la adopción de un modelo de gestión de proyectos, adoptando las mejores prácticas recomendadas por el PMI (Project Management Institute), considerando las mejores metodologías en cada fase del proyecto y observando los procedimientos establecidos por la Administración Pública.

Por otra parte, la gestión por proyectos permite organizar y optimizar el uso de los recursos disponibles para cada proyecto de desarrollo de software priorizando así mismo el orden de ejecución de cada proyecto.

La documentación construida a lo largo de cada proyecto permitirá crear una base de conocimiento que servirá de consulta para futuros proyectos identificando mejoras en la ejecución y procesos, permitiendo que el modelo de gestión crezca y alcance un nivel de madurez que a futuro brinde oportunidades de negocio.

1.10 Resumen de trabajo realizado

Se presenta el diagrama de bloques, en la que se muestra un resumen que se presentará en los siguientes capítulos de este trabajo de grado:



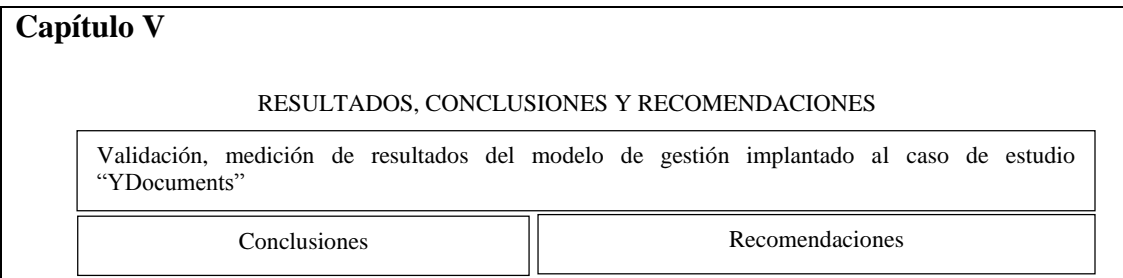


Figura 1. Diagrama de bloques sobre la investigación realizada.

Elaboración propia.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

El presente trabajo se enmarca en el paradigma crítico propositivo, porque es una investigación social que critica al problema en la investigación para luego proponer alternativas de solución que permita el desarrollo de la organización.

El modelo que se propone desarrollar es un conjunto de buenas prácticas aplicadas en el ciclo de vida del desarrollo del software, enfocado a los procesos de gestión y desarrollo de proyectos de software.

El modelo de gestión adopta la forma de un conjunto de actividades administrativas como la planeación, coordinación, medición, monitorización, control y reporte, que permite asegurar que una gestión de proyectos sistémica, cuantificable y disciplinada.

Como parte de la propuesta del módulo de gestión se toma en cuenta a las metodologías para el desarrollo de software, esto implica la utilización de procedimientos estándares para el análisis, diseño, programación y prueba para la construcción de proyectos de software en el que se debe seguir buenas prácticas del Project Management Institute (PMI), tanto para la gestión, como para el control de proyectos con los diferentes roles que intervienen; observando los procedimientos establecidos por el estado ecuatoriano, el Gobierno Por Resultados (GPR) para la gestión de proyectos estatales con la finalidad de seleccionar los mejores procesos para cada una de las etapas.

La investigación se desarrollará en la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay, ubicado en la ciudad de Urququí, provincia de Imbabura.

Se establecerá un estudio del estado del arte como una base teórica sobre los tópicos de estándares para a continuación abstraer las metodologías existentes, buenas prácticas del Project Management Institute (PMI), tanto para la gestión, como para el control de proyectos, los diferentes roles que intervienen en los procedimientos establecidos por el estado ecuatoriano el Gobierno Por Resultados (GPR), para la gestión de proyectos estatales.

Con el fin de desarrollar un modelo de gestión que se adapte al contexto de la institución de estudio, se procederá a establecer la propuesta en la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay.

El objetivo consiste en identificar los mejores procedimientos, modelos y estrategias utilizados en la formación y el entrenamiento de los ingenieros de software. Para ello, se estableció la siguiente cadena de búsqueda:

"Modelos de Gestión" AND ("PMI (Buenas Prácticas)") AND ("Project Management Body of Knowledge (PMBOK®) ") AND ("Metodologías Ágiles")

Finalmente, se espera que la documentación sugerida en el presente trabajo de investigación permitirá crear una base de conocimiento que servirá de consulta para futuros proyectos identificando mejoras en la ejecución y los procesos para el desarrollo de proyectos de software, permitiendo que el modelo de gestión crezca y alcance un nivel de madurez que a futuro brinde oportunidades de negocio.

Para una apreciación de la organización del presente trabajo, este capítulo inicia con un mapa conceptual en donde se define los diferentes tópicos de conceptualización y estado del arte con las cuales establecerán el desarrollo de un modelo de gestión de proyectos de desarrollo de software para la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay.

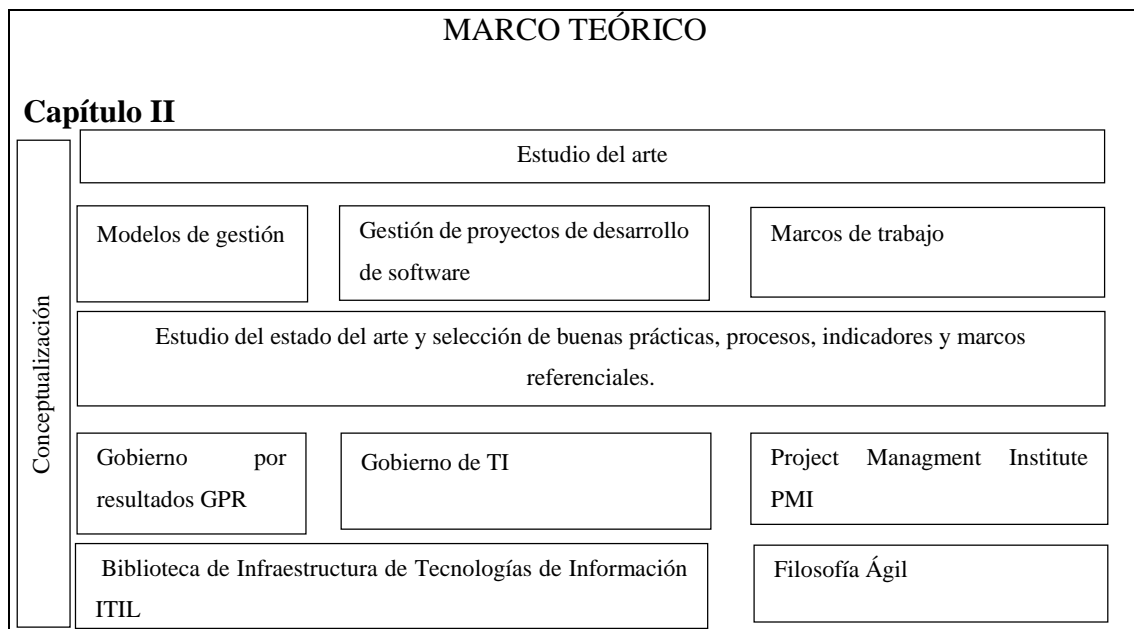


Figura 2. Mapa conceptual del marco teórico.

Elaboración propia.

2.2 Fundamentación del estado del arte

2.2.1 Modelo de gestión

El modelo de gestión es un esquema de trabajo para la administración de una entidad en los aspectos de: estrategia, procesos, personas y resultados para conseguir la excelencia. Permite obtener un logro de la organización en lo que respecta a gobernar, ordenar, dirigir, organizar y disponer un conjunto de gestiones que se desarrollan con el fin de administrar o gestionar un proyecto.



Figura 3. Prácticas para un buen modelo de gestión
Recuperado de: (E-Strategia Consulting Group, 2000 - 2011)

La **estrategia** es la parte principal para que la empresa se mantenga alineada en sus estrategias de negocio en procesos, tecnologías y personas, así como el constate crecimiento del negocio.

La **ejecución** permite el cumplimiento de los objetivos trazados con el fin de que su trabajo sea realizado con excelencia.

La **cultura** permite que se mantenga inspirada en el desempeño del trabajo realizado y que favorezca al desarrollo de proyectos.

La **estructura** debe ser horizontal que permita ser flexible y rápida para establecer objetivos y simplificar trabajo.

Los pilares del modelo de gestión deben alinearse con la misión, visión y valores de la organización. Los tres pilares son: procesos, tecnología y personas los cuales permitirán alcanzar los objetivos propuestos, así como asegurar resultados óptimos.

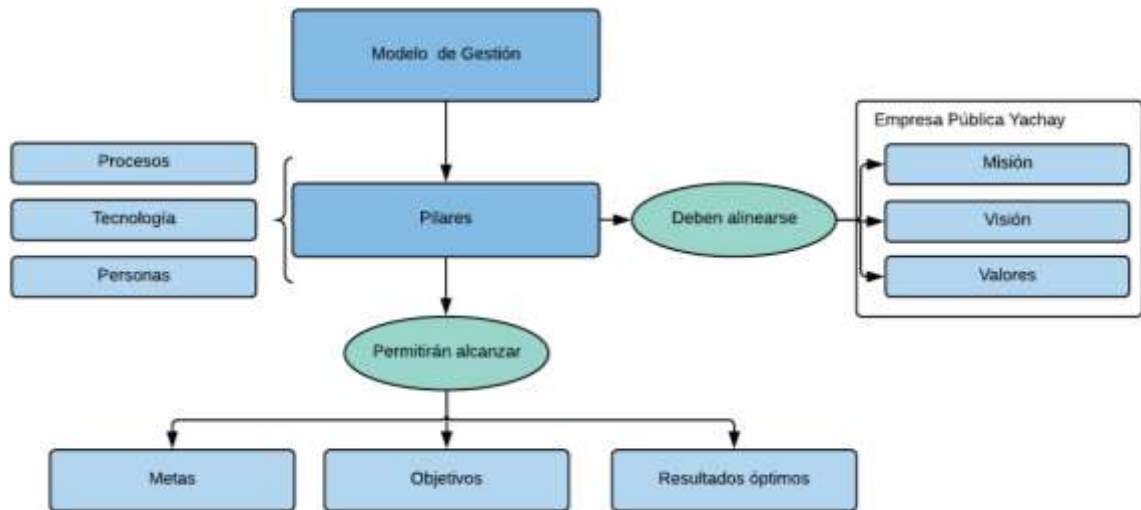


Figura 4. Pilares del modelo de gestión alineados a las empresas
Elaboración propia

2.2.2 Gestión de proyectos de desarrollo de software

Determina la predicción previa del costo, tiempo, dinero, recurso, tareas y calidad que se realizan en un proyecto de desarrollo de software, estas actividades se desglosan a lo largo del proyecto, corrigiendo cambios en el tiempo como previniendo riesgos.

El hecho de que existan problemas en los proyectos de software se apunta a que hay deficiencias en la gestión de proyectos determinándola pobre o inadecuada; la gestión de proyectos ha evolucionado de tal manera que resuelve los problemas que se manifiestan, al ser una técnica compuesta de conocimientos, procedimientos y tecnologías que apoya la planeación, organización y control significativos para gestionar de manera exitosa y con calidad.

Tanto los procedimientos y técnicas en la ingeniería de software no certifican el éxito de los proyectos. La gestión de proyectos tiene como fin que el proyecto pueda mejorar de tal manera que este sea exitoso.

Estos modelos modernos, surgen ende acuerdo con la necesidad de organizar recursos que interactúan en los proyectos como: recursos humanos, herramientas tecnológicas y procesos; tienen como objetivo el garantizar que los resultados de proyectos sean los esperados con un tiempo y presupuesto concreto.

2.2.3 Marco de trabajo

Un Marco de Trabajo es un conjunto de herramientas, procedimientos, técnicas y un soporte documental que permite estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información.

“El marco de trabajo, para la metodología de desarrollo de software es una filosofía de desarrollo de programas informáticos con el enfoque del proceso de desarrollo de software. Una metodología puede seguir uno o varios modelos de ciclo de vida, es decir el ciclo de vida indica qué es lo que hay que obtener a lo largo del desarrollo del proyecto, y en el caso de la metodología indica cómo hay que hacerlo para obtener los productos parciales y finales.” (Gutierrez, 2011)

“La función de los marcos de trabajo es mejorar los procesos de software, determinar la potencialidad y el desempeño de sus procesos, y la madurez de la organización.” (Bedini, 2012)

Una buena práctica consiste en las maneras óptimas de ejecutar un proceso, que pueden servir de modelo para otras organizaciones. Se relaciona directamente con los actuales planteamientos sobre los criterios de calidad, abarcan no sólo la gestión y los procedimientos, sino fundamentalmente la satisfacción de las necesidades de los clientes internos y externos y la solución de problemas.

En la actualidad existen varios marcos de trabajo para la gestión de proyectos, sin embargo, estos no suelen ajustarse a las necesidades debido a que cada marco de proyecto fue creado para propósitos distintos.

En la tabla siguiente se resumen los marcos de trabajo para la gestión de proyectos comúnmente usados en la industria del software:

Tabla 1. *Tipos de marcos de trabajo para la gestión de proyectos*

Marco de trabajo	Tipo	Proceso	Área de Conocimiento	Dirigido a
PMBOK®	Guía	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio. • Planificación • Ejecución. • Seguimiento. • Control. • Cierre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integración. • Alcance. • Tiempo. • Costos. • Calidad. • R. Humanos. • Comunicación. 	Gestión de proyectos en un entorno controlado y reglado.

			<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo. • Adquisiciones. 	
CMM	Herramienta	<ul style="list-style-type: none"> • Metas. • Compromiso • Capacidad. • Medición. • Verificación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lugar. • Beneficio. • Lenguaje y visión. • Prioridad/acción. • Definición de mejora. 	Control de calidad y definición de madurez.
GAPPS	Herramienta	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de competencia basado en desempeño. • Clasificación de proyecto para evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adm. Accionistas. • Adm. Proyecto. • Adm. Progreso. • Adm. Aceptación. • Adm. Transiciones, evaluación y mejoras. 	Medir umbral de competencias.
AGILE	Guía	<ul style="list-style-type: none"> • En visión. • Especular. • Explorar. • Adaptar. • Cerrar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cliente • Técnica • Gente • Performance • Estatus 	Organización conjunta de proyectos que precisan rapidez y flexibilidad en su proceso.
ISO	Herramienta	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad del cliente. • Necesidad interesados. • Necesidad de calidad. 	S/A	Aseguramiento de la calidad dependiendo de la madurez de procesos.

Nota: Elaboración propia

Los marcos de trabajo se definen como estándares de calidad que se desenvuelven a través de un tiempo de maduración de los procesos, de ahí nace la importancia de ser definidos para la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay con el objetivo de gestionar la calidad y asegurar la satisfacción de los interesados.

La finalidad objetiva de la Guía PMBOK® nos indica que identifica los fundamentos de la dirección de proyectos, como buenas prácticas que se aplican a la mayoría de los proyectos de desarrollo de software; para la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay, la guía PMBOK® establece una referencia enmarcada en categorías necesarias para el desarrollo de productos de software.

2.2.4 Gobierno por Resultados – GPR

El gobierno por resultados es un modelo de cultura organizacional, directiva y de gestión que pone énfasis en los resultados, tiene interés en cómo se realizan las cosas, aunque cobra mayor relevancia en qué se hace, qué se logra y cuál es su impacto en el bienestar de la población; es decir, la creación de valor público.

En el año 2009, el gobierno del Ecuador implementó este modelo con el objetivo de realizar un seguimiento al cumplimiento de los objetivos estratégicos del país por medio de indicadores en cada uno de los niveles del estado, convirtiéndose en un instrumento de la mejora continua de la gestión pública. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017)

El gobierno por resultados está asociado con el denominado cuadro de mando o tablero de comando, que es un sistema de dirección que vincula el logro de las metas estratégicas a largo plazo, con las operaciones diarias de una organización, clarificando la visión y estrategia para traducirla en la acción, a través del rediseño de los procesos de negocio internos, así como alrededor de resultados externos para continuamente mejorar el funcionamiento estratégico y los resultados. (Kaplan & Norton, 1996)

El cuadro de mando conserva las medidas financieras, pero procura ampliar a otras medidas no financieras como por ejemplo los clientes, proveedores, empleados, procesos, tecnología e innovación; en definitiva, determina las perspectivas que crean valor futuro a través de lo que llaman factores críticos para el éxito.

El cuadro de mando integral sugiere que las organizaciones sean evaluadas y dirigidas desde cuatro perspectivas, que se detalla a continuación:



Figura 5. Perspectivas del Cuadro de Mando Integral
Recuperado de (Kaplan & Norton, 1996)

Si bien las cuatro perspectivas son aplicables en el sector público, por su fin primario, que es el bienestar de la sociedad, no siempre se pueden definir las cuatro perspectivas con su enfoque privado y netamente gerencial, sino que procura alcanzar otros niveles de análisis u otras perspectivas ajustadas a su propia realidad.

El estado ecuatoriano por medio de la extinta Secretaría Nacional de la Administración Pública (SNAP) trabajó en conjunto con e-Strategia Consulting Group en la definición de una perspectiva y alcance de los factores estructurales aplicable al estado ecuatoriano. Este análisis define 4 ejes:

- i. Organización y cultura
- ii. Personas y conocimiento
- iii. Ejecución
- iv. Información y tecnología

En la figura siguiente se detallan los parámetros a evaluar en cada uno de los factores estructurales:

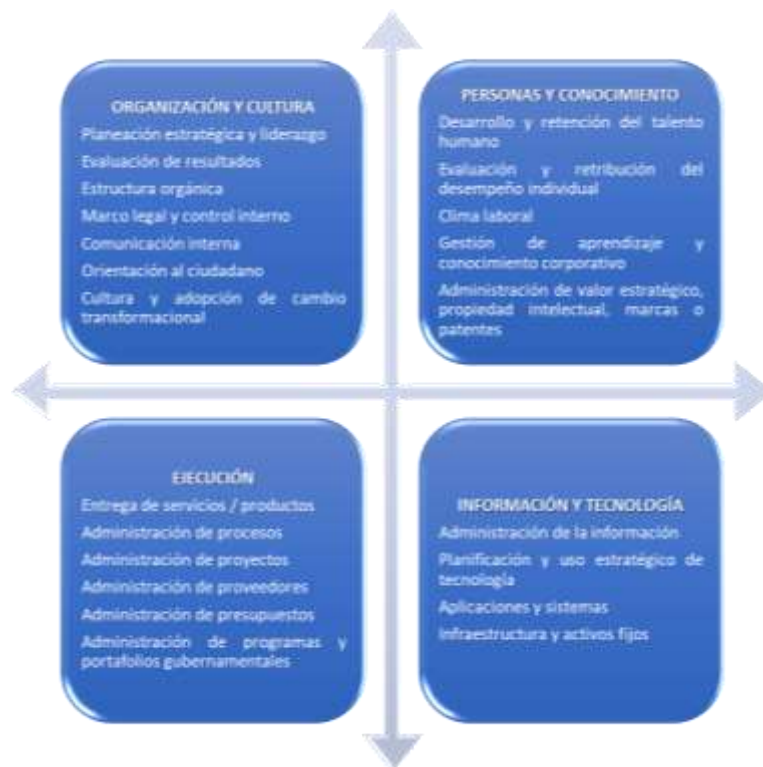


Figura 6. Factores Estructurales para el sector público
 Recuperado de: Sesión de Pre-planificación, Gobierno por Resultados (E-Strategia Consulting Group, 2000 - 2011)

Este modelo es complementado por el modelo R de Gestión Pública Institucional, cuya formulación está enfocada en una nueva dinámica pública que se desprenda del pasado y provoque cambios radicales en el servicio público, la gestión pública y las relaciones e interacciones con la sociedad en su conjunto.

El modelo R se basa en 4 ejes:

- i. Direccionamiento estratégico
- ii. Gobierno por resultados
- iii. Procesos
- iv. Talento humano

A continuación, se muestra cada componente de estos ejes:



Figura 7. Conceptualización del Modelo R Gestión Pública Institucional
Recuperado de: SNAP - 2011

Este proceso de dinámica y retroalimentación continua en las organizaciones requiere de cuatro condiciones para un óptimo funcionamiento:

1. Interoperabilidad o capacidad que tienen los sistemas heterogéneos de cambiar e intercambiar procesos o datos.
2. Comunicación efectiva interna y externa.
3. Infraestructura organizacional y física en la que se asiente la institución
4. Estrategias complementarias que influyan en la cultura y clima organizacional

Estos modelos de gestionar lo público coincide en la necesidad de controlar el desempeño organizacional, en la participación necesaria y relevante del talento humano como factor crítico de éxito, en la implantación de procesos y en el mejoramiento continuo o calidad con el que se debe prestar los servicios públicos a la sociedad.

Actualmente la estructura GPR ecuatoriana mantiene la siguiente estructura:

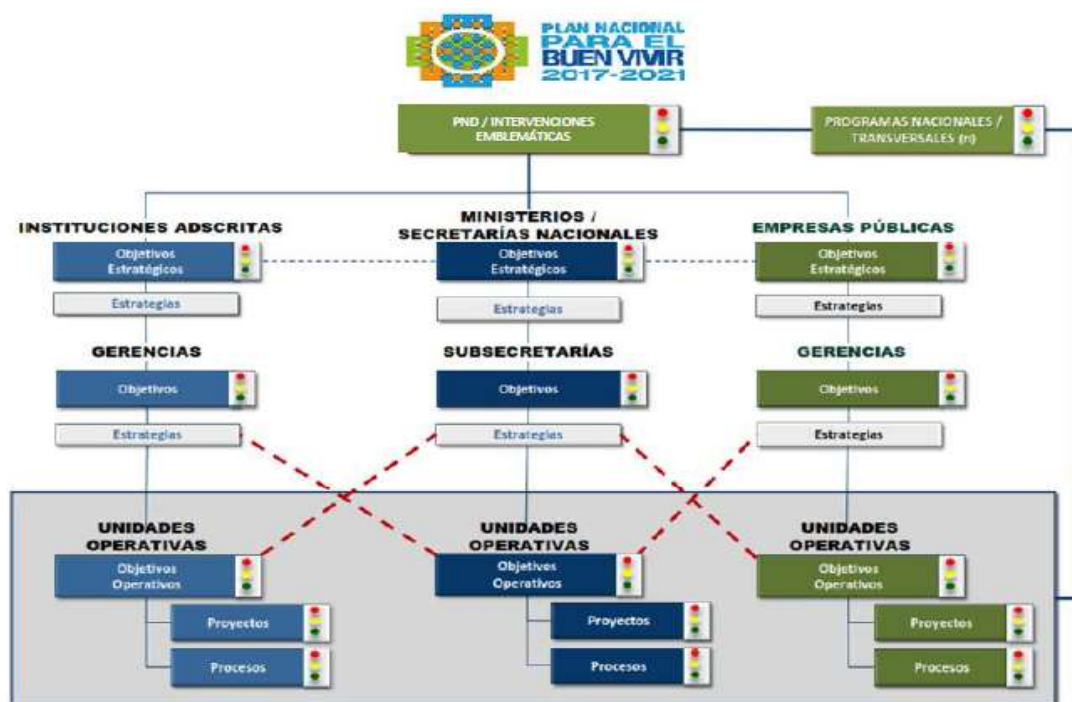


Figura 8. Modelo GPR del Gobierno del Ecuador
Recuperado de: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – 2018

Este modelo destaca la importancia de tener una jerarquía de planes y la alineación de todas las organizaciones participantes hacia objetivos comunes, como también la de las Unidades Operativas donde se ejecutan los proyectos y procesos, debido a que estas Unidades constituyen el ámbito donde el cambio sostenible se ejecuta y sustenta. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017)

A los planes de niveles superiores se les denomina “Estratégicos” de Nivel N1 y “Específicos” a los Niveles N2 y N3 dentro de la jerarquía de planes de la Institución; a los planes de nivel más bajo de la jerarquía se los denomina “Operativos” de Nivel N4, y corresponden a las unidades en las que se ejecutan los procesos y proyectos de la Institución. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017)

Cada uno de estos niveles son medidos a través de indicadores que corresponden directamente con la figura Nro. 7:

Los *indicadores de impacto* miden los cambios y resultados significativos en la realidad y para la sociedad, se asocian a los objetivos de planes estratégicos nacionales e intersectoriales (N0) e institucionales (N1).

Los *indicadores de resultados* se asocian a los planes operativos (N4) y a los planes específicos (N2 y N3). Este tipo de indicadores miden el efecto en el desempeño de la

institución durante la ejecución del plan, por ejemplo: calidad de servicios, efectividad y eficiencia operacional y productos obtenidos.

Los *indicadores de procesamiento* miden el desempeño operativo de las actividades vinculadas con la ejecución de un determinado proceso y los indicadores de insumos que son los que cuantifican los recursos tanto físicos como humanos y/o financieros utilizados en la producción de los bienes y/o servicios.

La importancia de considerar los componentes del modelo GPR del gobierno ecuatoriano el modelo de gestión de la Dirección de Sistemas Informáticos de la Empresa Pública Yachay permitirá crear un sistema de gobernanza de TI alineado a los objetivos estratégicos de la empresa pública y del estado.

Así mismo permitirá crear instrumentos de medición para evaluar continuamente el desempeño operacional de la dirección en cuanto a los factores de talento humano, utilización de recursos y calidad de productos entregados; además de estos instrumentos, es posible definir indicadores que permitan medir el alcance de los objetivos de la dirección y su impacto en la consecución de los objetivos estratégicos empresariales.

2.2.5 Gobierno TI

“Los gobiernos actualmente dependen de las tecnologías de información – TI para su correcto funcionamiento y desarrollo. Las inversiones en tecnología cumplen el objetivo de hacer a las instituciones más eficientes, seguras y principalmente para cumplir con los aspectos claves de su planificación estratégica.” (IT Governance Institute, 2007)

Para ello es necesario que el área de TI tenga objetivos claros, alineados a los objetivos de la institución y procurar coordinar los ritmos de desarrollo del área de TI y los del negocio de la institución.

“Las áreas de TI están sometidas a diferentes presiones, pues deben apoyar la marcha del negocio, soportar además presiones regulatorias, técnicas y comerciales. La respuesta rápida a estas presiones puede llevar fácilmente a perder el alineamiento con la organización y dedicarse a resolver problemas puntuales.” (Weill, Subramani, & Broadbent, 2002)

Es importante que un área de TI que tiene como misión ser apoyo de la organización defina su gobierno y gobernanza de TI con sus principios, objetivos y un marco de control para su implementación.

La Real Academia Española define a la gobernanza como “el arte de gobernar como objetivo para el logro de un desarrollo institucional, social, económico y duradero, inspirado en un equilibrio del mercado de la economía, estado y sociedad” (Real Academia Española, 2005), de esta manera se considera que: Gobierno es el resultante de instituir a las personas con la intención de conseguir los objetivos de la comunidad.

Según el Instituto de Gobernanza IT – ITGI (por sus siglas en inglés), “el gobierno corporativo es un conjunto de responsabilidades y prácticas ejecutadas por la junta directiva y la gerencia ejecutiva para: proveer dirección estratégica, asegurar el logro de objetivos, establecer que los riesgos se administran adecuadamente y verificar que los recursos se usan responsablemente.” (Carrillo, 2009).

“El gobierno corporativo y de negocio, están estrechamente relacionados, el corporativo entrega informes de un ciclo económico y rinde cuentas sobre esta información, y es necesario controlar la ejecución de cada proceso, por medio del gobierno de negocio, donde aparecen los activos de la empresa, está la tecnología de información; el concepto de gobierno de TI está dentro del gobierno de negocio, que es una sección del gobierno empresarial.” (Cadbury, 1992)

En la siguiente figura se modela el gobierno empresarial y la asociación entre el gobierno corporativo con el gobierno TI:

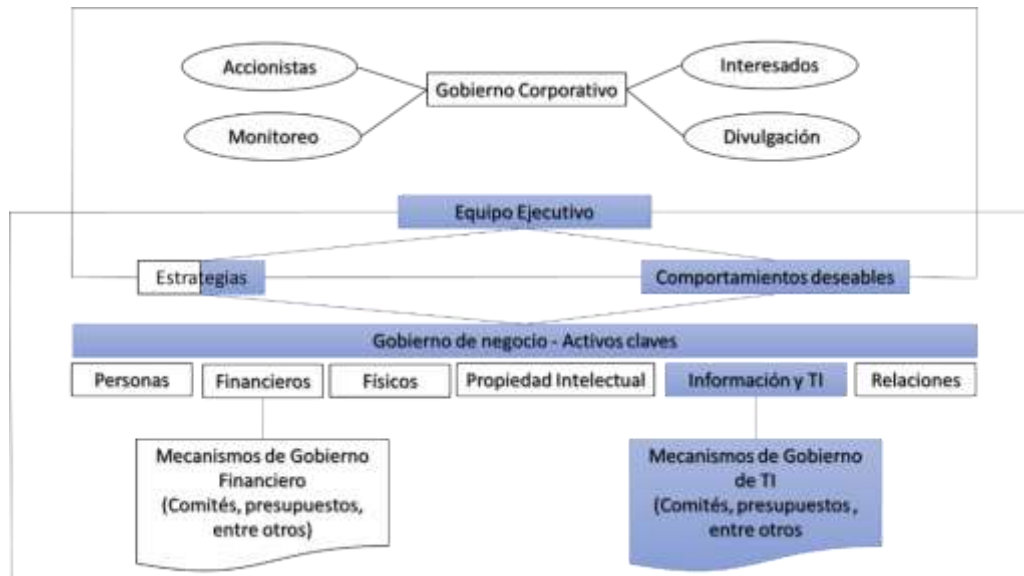


Figura 9. Adaptación del modelo de Peter Weill y Jeanne Ross
Recuperado de: *Peter Weill y Jeanne Ross* (Weill & Ross, 2004)

El detalle radica en los dos espacios del gobierno empresarial: gobierno corporativo y gobierno de negocio se muestran a continuación:



Figura 10. Detalle Gobierno de la empresa
Recuperado de: *Peter Weill y Jeanne Ross* (Weill & Ross, 2004)

El gobierno de TI se detalla como la organización de procesos y relaciones con el fin de controlar y dirigir la empresa, con el fin de conseguir cumplir con los objetivos, se debe agregar valor al producto, contemplando los riesgos, el regreso de inversión sobre tecnología y sus procesos.

“El gobierno de TI integra e institucionaliza las buenas prácticas para garantizar que TI en la empresa soporta los objetivos del negocio. Facilita que la organización aproveche al máximo su información, maximiza los beneficios, capitaliza las oportunidades y gana ventajas competitivas.” (Palao, 2010).

Según el IT Governance Institute, el gobierno de TI tiene cuatro principios fundamentales (IT Governance Institute, 2007):

- Responsabilidad.
- Actividades.
- Dirigir y controlar.
- Rendición de cuentas.

“El gobierno de TI tiene interesados tanto internos como externos, con varias inquietudes, el gobierno de TI debe responder a dichas inquietudes, de entre los interesados internos se encuentran el gerente de TI, Gerente Técnico, Gerente General y Auditores internos.” (IT Governance Institute, 2007). Los interesados externos son principalmente entes de control, proveedores y auditores externos, con inquietudes y preguntas específicas.

“Como buen gobierno corporativo, es primordial alinear y asegurar las decisiones principales de negocio, con la estrategia y visión de la empresa, un gobierno de TI debe tener como principal asegurar que las decisiones se encuentren organizadas a los objetivos de la compañía” (Garbarino, 2010).

Las actividades del gobierno TI se apilan en cinco áreas de enfoque de la siguiente manera:



Figura 11. Áreas de enfoque del gobierno de TI
Recuperado de: *IT Governance Institute* (IT Governance Institute, 2007)

Según el informe *IT Governance Broad Briefing* “las principales claves para llegar al éxito de las TI son la asignación y uso de recursos e inversión de TI como datos,

tecnología, personas e instalaciones y aplicaciones; el principal reto ha sido conocer dónde y cómo externalizar, administrar dichos servicios y asegurar que se entreguen valores a un precio aceptable.” (IT Governance Institute, 2003).

“Las cinco áreas de enfoque anteriormente indicadas contribuyen a mejorar el desempeño de TI; en la siguiente tabla se muestra la eficacia y valor agregado de las TI en la organización y su comunicación sobre su rendimiento y posibilidades de riesgo.” (IT Governance Institute, 2003).

Tabla 2. *Áreas de enfoque de gobierno de TI*

Alineamiento estratégico	Se enfoca en asegurar el enlace de los planes del negocio y de TI; en definir, mantener y validar la proposición de valor de TI y en alinear las operaciones de TI con las operaciones de la empresa.
Entrega de valor	Se compete principalmente a establecer la proposición de valor sobre todo el ciclo de entrega de un proyecto, concentrándose en la optimización de costos, y señalando el valor exclusivo de TI.
Administración de riesgos	<p>Demanda:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimiento de riesgo mencionados por los líderes de la empresa. ▪ Entendimiento del deseo de riesgo de la empresa. ▪ Claridad de riesgos específicos de la empresa. ▪ Efectuar responsabilidades de la dirección de cada riesgo en la empresa.
Administración de recursos	Se gestiona de manera óptima la administración de los recursos de TI como: información, datos, aplicaciones e infraestructura
Medición del desempeño	Da seguimiento, cumplimiento de proyectos, procesos y entrega de servicio. Si no se logra de medir y evaluar cada actividad, no es viable gobernar, dar valor.

Recuperado de: IT Governance Institute (IT Governance Institute, 2007)

La entrega de valor, el control y riesgo forman la esencia del gobierno de TI. El gobierno de TI efectivo, responde a estas preguntas:

- ¿Qué decisiones se ejecutan con el fin de asegurar una efectiva administración y manejo de TI?
- ¿Cómo se tomarán y monitorearán tales decisiones?
- ¿Quién debe tomar esas decisiones?

De lo anteriormente descrito se puede aseverar que: “se debe adoptar e implementar un marco de control y de gobierno que posea estas características a continuación, recomendadas por ISACA” (IT Governance Institute, 2007):

- **Brindar un fuerte enfoque en el negocio.** “La medida del desempeño de TI debe fijar en la entrega y estrategia de negocios” (IT Governance Institute, 2007).
- **Definir un lenguaje común.** “Gestionar la seguridad y confianza hacia los participantes, dirigidos al objetivo, definir y entregar términos como un glosario que esclarezca dudas.” (IT Governance Institute, 2007)
- **Ayudar a alcanzar requerimientos regulatorios.** “Permite la entrega de respuesta sobre controles internos, para evitar un mal manejo de información para el gobierno corporativo” (IT Governance Institute, 2007)
- **Contar con la aceptación general entre la organización.** “Permite globalmente ser probado y aceptado para aumentar la contribución de TI al éxito de la organización” (IT Governance Institute, 2007):
- **Asegurar la orientación a procesos.** “Los procesos se encuentran definidos, aceptados y asignados, con esto la organización es capaz de mantener el control durante de cambios rápidos o crisis organizacionales” (IT Governance Institute, 2007)

Existen varios marcos delineados para dar soporte a la implementación de gobiernos, el IT Governance Institute recomienda usar COBIT.

COBIT

“La misión de COBIT es desarrollar, investigar, hacer público y promover un marco de control de gobierno de TI actualizado y aceptado, para el acogimiento y el uso cotidiano en las empresas, por parte de profesionales de TI, aseguramiento y gerentes de negocio.” (IT Governance Institute, 2007).

La versión vigente de COBIT es la 5 y sus principios y habilitadores son genéricos y útiles para las organizaciones de cualquier tamaño, bien sean comerciales, sin fines de lucro o en el sector público. Los principios y habilitadores se muestran en las figuras 9 y 10 respectivamente.



Figura 12. Principios de COBIT 5
Recuperado de: COBIT® 5, Figura 2. © 2012 ISACA®

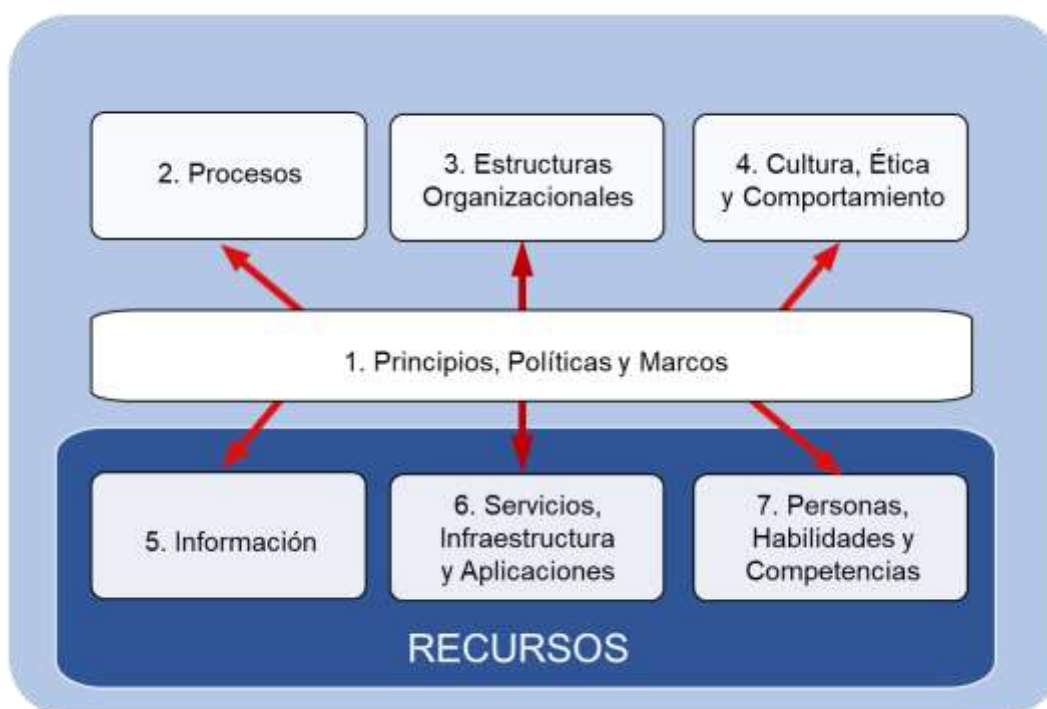


Figura 13. Habilitadores de COBIT 5
Recuperado de: COBIT® 5, Figura 12. © 2012 ISACA®

Cobit 5 une los cinco principios que permiten a la organización construir un marco efectivo de gobierno y administración basado en una serie holística de siete habilitadores, que optimizan la inversión en tecnología e información, así como su uso en beneficio de las partes interesadas.

Además, Cobit 5 proporciona un Modelo de Referencia de Procesos (PRM por su sigla en inglés), que define y describe en detalle un número de procesos de administración

y de gobierno con la finalidad de cumplir el quinto principio y separar el gobierno de la administración y se describen en la figura 11.

Este Modelo de Referencia de Procesos subdivide las actividades y prácticas de la organización relacionadas con la TI en dos áreas principales:

- Procesos para el gobierno corporativo de TI
- Procesos para la administración de TI corporativa

El dominio de GOBIERNO contiene cinco procesos de gobierno; dentro de cada proceso se definen las prácticas para Evaluar, Dirigir y Monitorear (EDM). (IT Governance Institute, 2007)

Los cuatro dominios de la ADMINISTRACIÓN están alineados con las áreas de responsabilidad de Planificar, Construir, Operar y Monitorear (PBRM por su sigla en inglés) y se muestra en la siguiente figura:

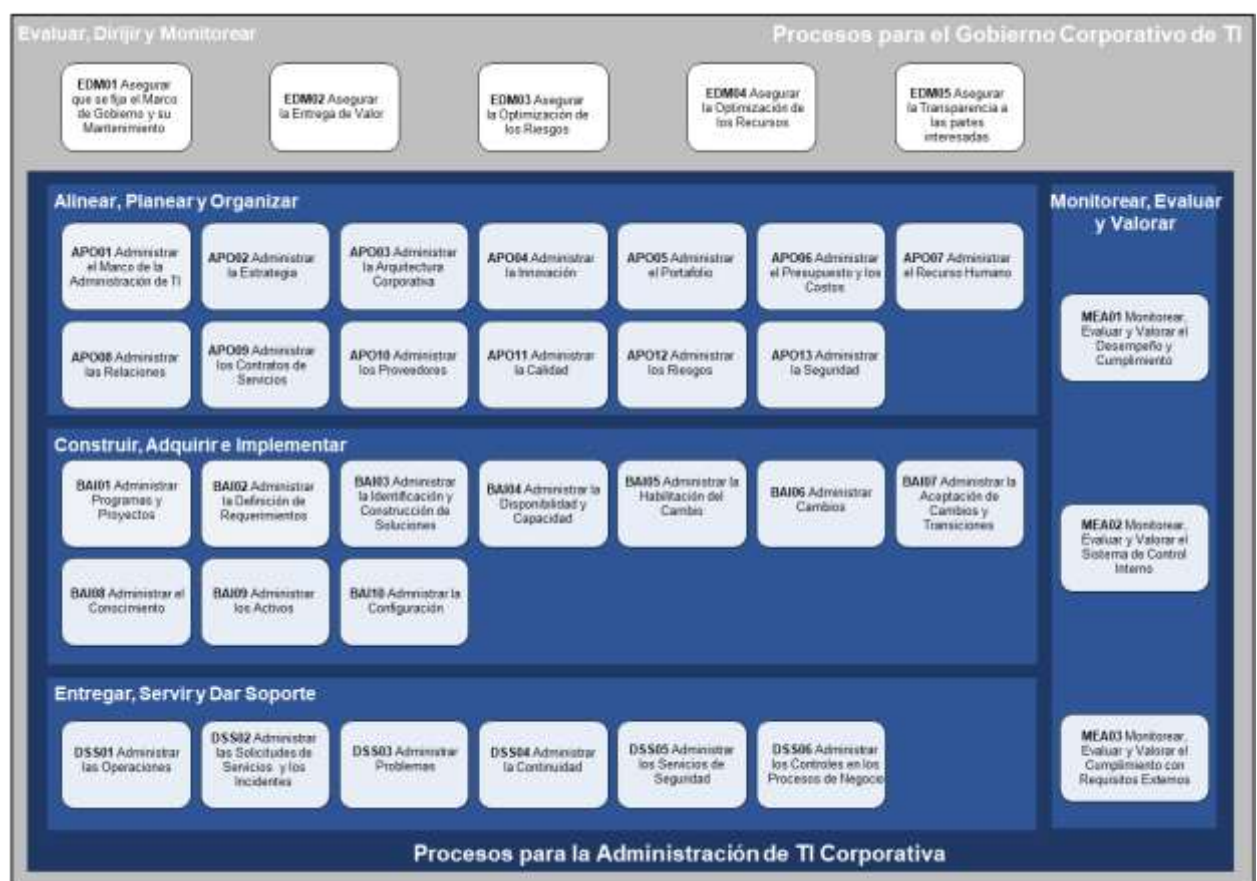


Figura 14. Modelo de referencia de procesos de COBIT 5
Recuperado de: COBIT® 5, Figura 16. © 2012 ISACA®

2.2.6 Project Management Institute y PMBOK®

El PMI es una institución con fines sociales sin ánimo de beneficio económico, fundada en Estados Unidos en el año de 1969, con extensiones legalmente constituidas a nivel mundial, y que tiene como objetivo principal la profesionalización en gerenciamiento de proyectos. Al 31 de enero del 2015, el PMI reporta un total de 460.853 miembros con credenciales o certificaciones, y un total de 4'804.270 copias de todas las ediciones de la guía del PMBOK® en circulación (Project Management Institute, 2013).

“Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo de forma progresiva, para crear un producto, servicio o resultado único.” (Project Management Institute, 2013)

La definición anterior comprende los siguientes términos:

- Temporal: significa que cada proyecto tiene un inicio y un fin establecido.
- Producto, servicio o resultados: Un proyecto crea entregables únicos, servicios, o un resultado como bienes, capacidad de servicio o un resultado.
- Elaboración gradual: este concepto significa que el proyecto se desarrolla en etapas y que nivel de detalle irá aumentado progresivamente.

En este trabajo se define que un proyecto de software es un conjunto de actividades coordinadas e interrelacionadas que buscan crear productos de software que cumplen con requisitos específicos en un tiempo determinado.

PMBOK® brinda y establece un vocabulario para uso de conceptos y su aplicación dentro de la dirección de proyectos. Este vocabulario es un componente esencial tanto para el profesional como para directores principales de proyectos entre otros interesados. (Project Management Institute, 2013)

Para que uno o varios proyectos tengan éxito, se necesitará:

- Seleccionar los procesos necesarios para alcanzar los objetivos principales del proyecto.
- Manejar un enfoque en el que pueda adaptarse a los requisitos para cumplirlos adecuadamente.
- Establecer y mantener comunicaciones y compromisos que estén conformes con los diferentes interesados del proyecto.

- Cumplir con los requerimientos con la finalidad de satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados.
- Equilibrar restricciones con respecto al alcance, cronograma, presupuesto, calidad, recursos y riesgo para producir el producto o un servicio.

La cultura, estilo y estructura de una organización influyen en la forma en que se llevan a cabo sus proyectos. También pueden influir en el proyecto el nivel de madurez de la dirección de proyectos de la organización y sus sistemas de dirección de proyectos (Project Management Institute, 2013). Cuando en el proyecto participan entidades externas, como las que forman parte de una unión temporal de empresas o de un convenio de colaboración, el proyecto será influenciado por más de una organización.

“Las organizaciones son estructuras sistemáticas compuestas por personas y/o departamentos destinados a lograr un objetivo, el cual puede implicar el emprendimiento de proyectos. La cultura y el estilo de una organización afectan a su forma de llevar a cabo los proyectos. Las culturas y estilos son fenómenos de tipo grupal, conocidos como normas culturales, que se desarrollan con el tiempo” (Project Management Institute, 2013). Las normas incluyen enfoques establecidos para iniciar y planificar proyectos, los medios considerados aceptables para realizar el trabajo y las autoridades reconocidas que toman o influyen en las decisiones, para esto se apoyan en instrumentos organizacionales como:

- Visión, misión, valores, creencias y expectativas compartidas;
- Normas, políticas, métodos y procedimientos;
- Sistemas de motivación e incentivos;
- Tolerancia al riesgo;
- Percepción del liderazgo, jerarquía y relaciones de autoridad;
- Código de conducta, ética laboral y horario de trabajo; y
- Entornos operativos.

El PMBOK® en su versión quinta, define que “la dirección de proyectos es el uso de habilidades, técnicas, herramientas, conocimientos y ejecución de actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del mismo” (Project Management Institute, 2013); la gestión de proyectos se obtiene a través de la aplicación e integración de procesos, estos son: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, cierre.

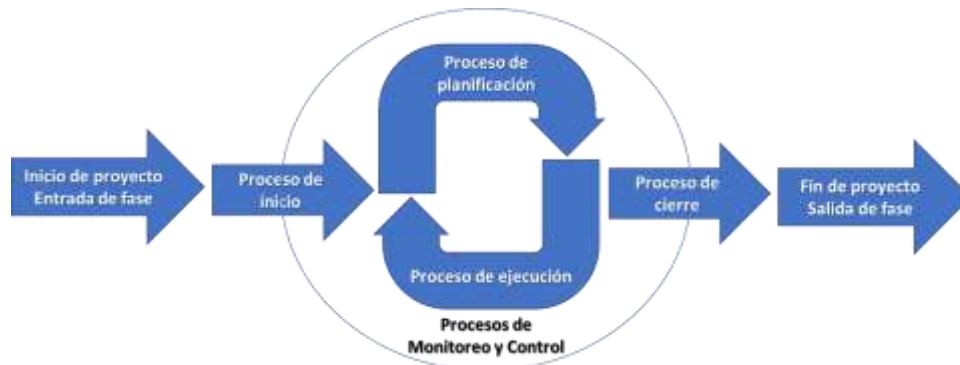


Figura 15. Grupos de Procesos PMPBOK
 Recuperado de: *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*

En PMBOK® versión 5 se identifican 47 procesos inmersos en 5 grupos de procesos y 10 áreas de conocimiento para la dirección de proyectos (Project Management Institute, 2013).

Las relaciones de estos procesos de gestión de proyectos se exponen a continuación:

Proceso de Inicio: Son procesos que determinan un nuevo proyecto con el fin de definirlo y obtener la autorización para desarrollarlo. Dentro de los procesos de inicio, se identifican el alcance inicial y los diferentes recursos que en un comienzo se requiere, además de esto se determinan los interesados tanto externos como internos, estos interactuarán sobre el resultado del proyecto de desarrollo de software.

Proceso de Planificación: Son procesos que definen el establecimiento del alcance total del esfuerzo, objetivos y el desarrollo de un plan para obtener dichos objetivos y la generación de documentos que serán utilizados. Permite retroalimentación para obtener un mejor análisis; establece una ruta para alcanzar el objetivo deseado.

La planificación del proyecto explora:

- Alcance
- Tiempo
- Costo
- Calidad
- Comunicaciones
- Recursos humanos
- Riesgos
- Adquisiciones

- Participación de interesados

Proceso de ejecución: Son aquellas actividades que se ejecutan para completar el trabajo que se definió en la planificación, con la finalidad de cumplir con las especificaciones y lineamientos especificados en el proceso de planificación. Este proceso permite:

- Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto
- Asegurar la calidad del proyecto
- Gestionar comunicaciones
- Gestionar interesados
- Adquirir recursos
- Manejar y gestionar el equipo

Proceso de Seguimiento y control: Permite realizar el análisis, seguimiento y control sobre el progreso de la ejecución de la planificación del proyecto y su desempeño en diferentes intervalos de tiempo para reconocer oportunamente las modificaciones o acciones a tomar en caso de requerirlos.

El monitoreo de las diferentes actividades se lo realiza con la guía del plan, se cuantifica su avance y se determina el desempeño del proyecto. En este monitoreo es posible identificar factores de riesgo que podrían afectar la ejecución del proyecto y es importante tomar las acciones necesarias para que se minimicen y no sea vea afectado el proyecto. Estos riesgos pueden convertirse en problemas que pueden repercutir en modificaciones al proyecto.

Para realizar modificaciones a un proyecto se hace uso del control de cambios que permite realizar acciones preventivas o correctivas de posibles problemas, así como cambiar el alcance del proyecto considerando el triángulo del proyecto: tiempo – alcance – costo.

Procesos de cierre: Son aquellos procesos o actividades que se realizan para finalizar formalmente el proyecto; una vez terminado el proyecto, se realiza la verificación de que todos los procesos se hayan completado y se da por cerrado el proyecto.

Beneficios de usar buenas prácticas PMBOK®

Entre los beneficios de usar las buenas prácticas de PMBOK® se pueden mencionar las siguientes:

- Permite establecer herramientas para solventar las demandas de las Tecnologías de la información.
- Permite el control y toma de decisiones, reduce costos, y gestiona los riesgos para el desarrollo y administración del proyecto a través de análisis que se mantienen en las diferentes iteraciones permitiendo conocer su avance hasta el cierre mismo del proyecto.
- Asegura que el producto resultante se encuentre definido, acordado y delimitado por todos los involucrados.
- Contribuye a mejorar las relaciones con los clientes, el éxito de los productos realizados se propaga rápidamente, por lo que se obtiene posición y reputación en el mercado.
- Permite establecer objetivos claros y precisos.
- Administra y garantiza la calidad de los diferentes productos o servicios.
- Contribuye en la mejora de la comunicación efectiva para el éxito del proyecto.
- La ejecución de un proyecto brinda un aprendizaje que puede ser reutilizado en la ejecución de otros proyectos por medio de las experiencias y lecciones aprendidas, permitiendo ahorra tiempo en las futuras ejecuciones.
- Permite el control en casi todas las fases del ciclo de vida del proyecto.
- Influencia en la buena comunicación con los miembros del equipo.
- Fomenta el uso de buenas técnicas de planificación, así mismo permite el logro de estimaciones precisas.
- Genera confianza en un control de gestión de proyectos visible.

2.2.7 Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información – ITIL

El Gobierno británico en el año de 1987 documentó sobre las mejores prácticas de TI (Tecnologías de la Información) desarrolladas por experiencias tanto en el sector público como privado, para ser implementadas como normas en las empresas británicas de tecnologías de la información.

La popularidad de ITIL como pionera, creadora e impulsora para una gestión de TI se convirtió en uno de los enfoques más es aceptado para la gestión de servicios en el

mundo; cuenta con calificaciones organizacionales de aceptación, acreditación, herramientas para la implementación y evaluación.

ITIL son documentos en conjunto en los que se detallan procesos que gestionan de manera eficiente y efectiva servicios en las TI. Estándares y mejores prácticas con el fin de dar eficiencia en la parte de la administración y diseño dentro de la organización. ITIL se envuelve en la calidad, desarrollo y servicio eficazmente, eficientemente de cada proceso que cubren las actividades de la organización; esto garantizará niveles de aceptación del servicio establecidos entre la organización y sus clientes.

El principal objetivo de ITIL es el de minimizar costos en el soporte de los servicios de tecnologías de la información, incrementando fiabilidad, consistencia y calidad en los requerimientos de la información. Considerando las áreas de influencia de ITIL en la gestión y operación de la Empresa Pública Yachay la distribución de servicios sería la siguiente:

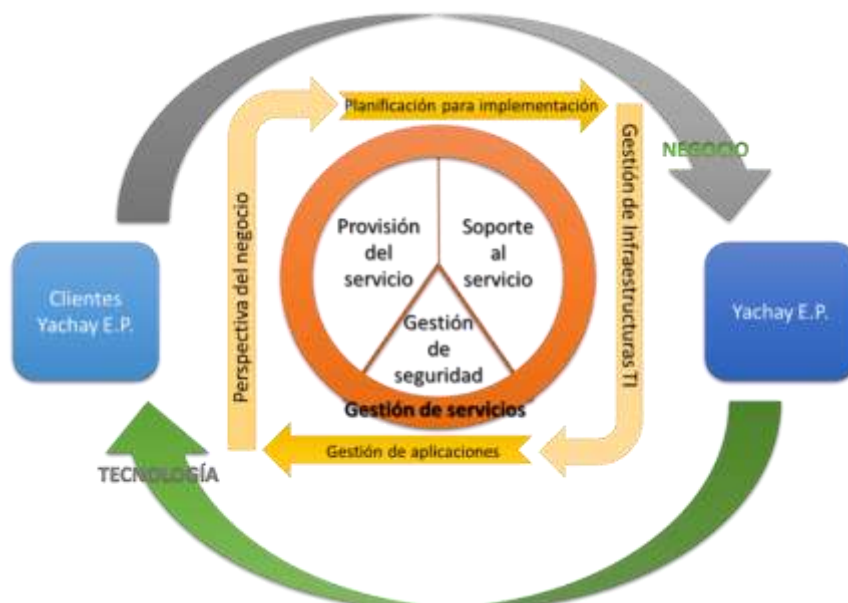


Figura 16. Áreas de ITIL en Yachay E.P.
Recuperado de: (Van Bon, y otros, 2010)

ITIL está orientado al ciclo de vida del servicio. Según la perspectiva empresarial, los servicios de TI, al igual que los productos, también se encuentran condicionados a un ciclo de vida típico, que empieza con la introducción del servicio al mercado y finaliza con la exclusión de este del portafolio de servicios. Cada una de las cinco disciplinas principales de ITIL está enfocada a una fase específica dentro del ciclo de vida del servicio (Van Bon, y otros, 2010).

Tabla 3. *Fases ciclo de vida ITIL*

Estrategia del Servicio	La Estrategia del Servicio define directrices para el diseño, el desarrollo y la implantación de la Gestión del Servicio como un recurso estratégico.
Diseño del Servicio	El diseño del servicio provee una guía para el diseño y desarrollo de servicios y de procesos de la Gestión del Servicio.
Transición del Servicio	La transición del servicio provee una guía en el desarrollo y la mejora de las capacidades para llevar servicios nuevos y modificados a la operación.
Operación del Servicio	La operación del servicio provee una guía para obtener eficiencia y efectividad en la entrega y soporte de los servicios, para asegurar valor al cliente y para el proveedor del servicio.
Mejora Continua del Servicio	La mejora continua del servicio es una guía para la creación y mantenimiento del valor para clientes a través de una mejor operación de los servicios.

Nota: Elaboración propia

Desde la perspectiva del negocio, los principales beneficios que ofrece ITIL son:

- Aumento en la productividad del negocio.
- Mejora continua en la calidad servicio.
- Disponibilidad y fiabilidad de las TI.
- Soporte para los procesos en la toma de decisiones.
- Satisfacción de los clientes, para asegurar que el servicio será evaluado, medido y gestionado.
- Especificación de roles, responsabilidades y funciones en cada servicio.
- Auditar el uso de mejores prácticas.

Desde la perspectiva económica permite el desarrollo de infraestructura y servicios tecnológicos, así como también la reducción de costos operativos, procedimientos e instrucciones mediante el uso de un marco de trabajo definido.

Cada organización debe ajustar el uso de estándares y prácticas de acuerdo con sus requerimientos, en este sentido, estos estándares o prácticas desempeñan un papel muy importante, COBIT para definir un gobierno TI, e ITIL para administrar los recursos tecnológicos de manera eficiente por medio de la gestión de servicios.

La alta dirección, los gerentes, oficiales de cumplimiento, auditores y directores de TI, deben trabajar en conjunto para asegurar que las mejores prácticas conduzcan a servicios de TI económicos y bien controlados.

Ambos modelos forman un vínculo, por lo tanto, se los puede usar juntos ITIL para obtener la efectividad y eficiencia en los servicios tecnológicos; COBIT para verificar la conformidad en cuanto con la eficiencia, la disponibilidad, el rendimiento, y los riesgos logrados de dichos servicios con los objetivos y estrategias de la empresa, utilizando para ello, métricas claves que reporten dicha información.

2.2.8 Filosofía ágil

La filosofía ágil hace énfasis en la entrega de valor. Lo importante es entregar una primera versión funcional para que el usuario final pueda trabajar con ella, proporcione retroalimentación al equipo y se puedan aterrizar de mejor manera las necesidades del negocio (Cockburn, 2016).

Esto también permite que el equipo de desarrollo aprenda a colaborar y en cada iteración se mejore el proceso adaptando y acercando el producto de mejor manera a las necesidades del cliente final, lo que permite entregar valor durante el proceso.

La filosofía ágil se trata más de cómo un equipo se acerca a la solución de problemas y menos acerca de las herramientas utilizadas para respaldar ese enfoque. Ágil es realmente una forma de pensar.

Alistair Cockburn en su trabajo *El corazón de la agilidad* (Cockburn, 2016) alienta al retorno del centro de la agilidad y enfatiza cuatro aspectos importantes: colaboración, entrega, reflexión y mejora.



*Figura 17. El corazón de la agilidad
Recuperado de: El corazón de la agilidad (Cockburn, 2016)*

El equipo debe colaborar entre sí con su experiencia y conocimiento para obtener los resultados y objetivos planteados que serán entregados; sobre estos resultados alcanzados es importante reflexionar y analizar las lecciones aprendidas para mejorar e iniciar nuevamente el ciclo del desarrollo ágil.

Es importante notar que cada aspecto se interrelaciona entre sí y dan origen a subcategorías y valores que fortalecen el sistema de la filosofía ágil; estas subcategorías y valores por cada uno de los aspectos se muestran a continuación:

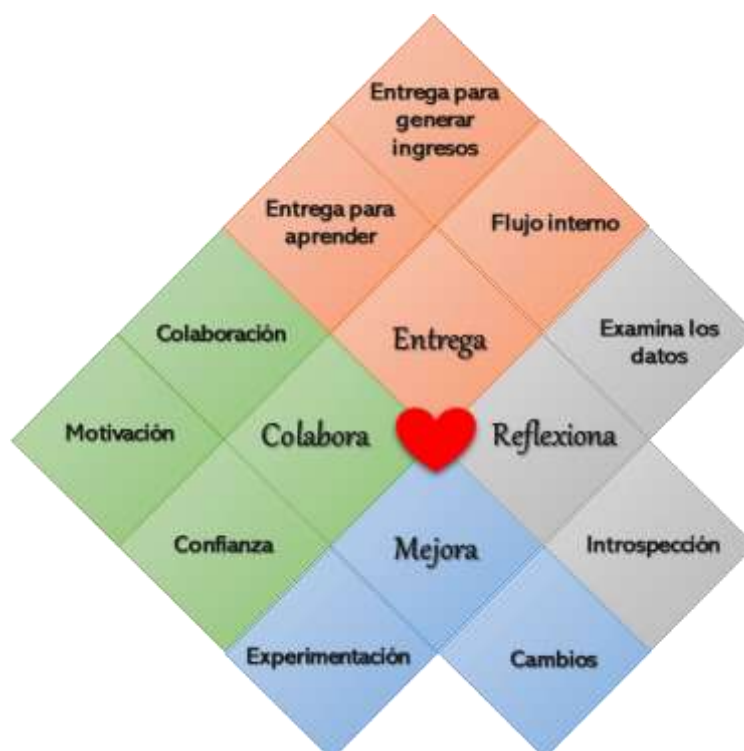


Figura 18. Primer nivel de expansión del corazón de la agilidad
Recuperado de: *El corazón de la agilidad*

Para colaborar es necesario mejorar la confianza, la motivación y por ende la colaboración del equipo; desarrollar estos valores requiere de algunas herramientas que influyen directamente en las personas, es aquí donde se cumple el valor ágil: ***individuos e interacciones sobre procesos y herramientas***.

El primer aspecto que se considera en la entrega es el flujo interno, aquí se encuentra los métodos de desarrollo incremental, planificación de desarrollo, gestión de requerimientos, rutas críticas, tecnología y procesos sociales para la entrega. Otro aspecto para considerar en la entrega es el equilibrio que debe existir entre la *entrega para aprender* y la *entrega para generar ingresos*. Es importante conseguir entregar el producto para generar ingresos que permitan dar continuidad al negocio, sin embargo, es

necesario capitalizar el conocimiento adquirido por los miembros del equipo en la realización del producto para aprender de las experiencias y en la próxima iteración hacer uso del nuevo conocimiento adquirido.

La reflexión y la mejora se encuentran íntimamente relacionadas; la reflexión consiente basada en el análisis de datos y la introspección del equipo y los individuos permite definir estrategias de mejora, experimentar escenarios y finalmente se implementan los cambios que permitan un crecimiento del equipo y la organización.

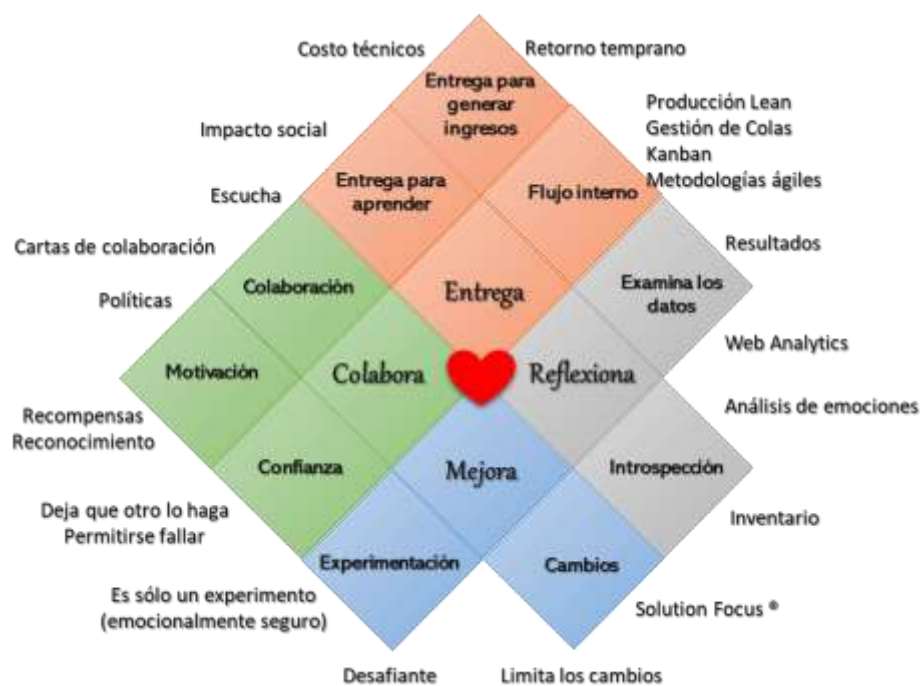


Figura 19. Segundo nivel de expansión del corazón de la agilidad
Recuperado de: *El corazón de la agilidad*

El punto del corazón de la agilidad reconoce las complejidades y sutilezas durante el proceso de desarrollo sin embargo también recuerda que se debe recomenzar desde lo básico: colaboración, entrega, reflexión y mejora.

Finalmente es importante considerar para la implementación del modelo de gestión de la Dirección de Sistemas Informáticos de la Empresa Pública Yachay la agilidad desde la siguiente perspectiva de fluir, adaptarse, ser consiente que se conecta con lo humano de cada integrante del equipo.

2.3 Relaciones entre los marcos referenciales COBIT 5, GPR, PMI, ITIL, AGILISMO.

Para elaborar las políticas, normas, procesos y procedimientos que regirán el marco de trabajo de la Dirección de Sistemas Informáticos, se debe considerar las siguientes relaciones de acuerdo al marco trabajo de COBIT 5 que se ajusta como base referencial para crear un Gobierno TI sólido, permitiendo la gobernanza dentro de la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay, ver figura Nro. 13:

Tabla 4. *Relaciones dirigidas a políticas*

Gobierno de TI “COBIT” Evaluar, Dirigir y Monitorear	GPR	PMI
Asegurar que se fije al marco de la administración de TI	<ul style="list-style-type: none"> • Direccionamiento Estratégico • Crecimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos de PMI
Asegurar la entrega de valor	<ul style="list-style-type: none"> • Cliente • Procesos • Financiero 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento
Asegurar la optimización de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Control
Asegurar la optimización de recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos • Talento Humano • Financiero 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación
Asegurar la transparencia de las partes interesadas	<ul style="list-style-type: none"> • Cliente • Procesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación

Nota: Elaboración propia

Tabla 5. *Relaciones dirigidas a normas*

Gobierno de TI “COBIT”	PMI	ITIL	Agilísimo
Alinear Planear Organizar	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación 		<ul style="list-style-type: none"> • Spring
Construir Adquirir Implementar	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución 		<ul style="list-style-type: none"> • Historias de usuario
Entregar Servir Dar soporte		<ul style="list-style-type: none"> • ITIL 	
Monitorear Evaluar Valorar	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y control 		<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento

Nota: Elaboración propia

Tabla 6. *Relaciones dirigidas a procesos y procedimientos*

Procesos	
	PMI
	COBIT
	ITIL
	Agilísimo
Nota: Elaboración propia	

Tabla 7. *Relaciones dirigidas al cuadro de mando integral*

Cuadro de mando integral	
Monitorear, Evaluación y Valorar	GPR
Nota: Elaboración propia	

Se presenta el diagrama de bloques sobre la arquitectura del Modelo de Gestión desarrollado referente a las tablas 4, 5, 6, 7 anteriormente mostradas:

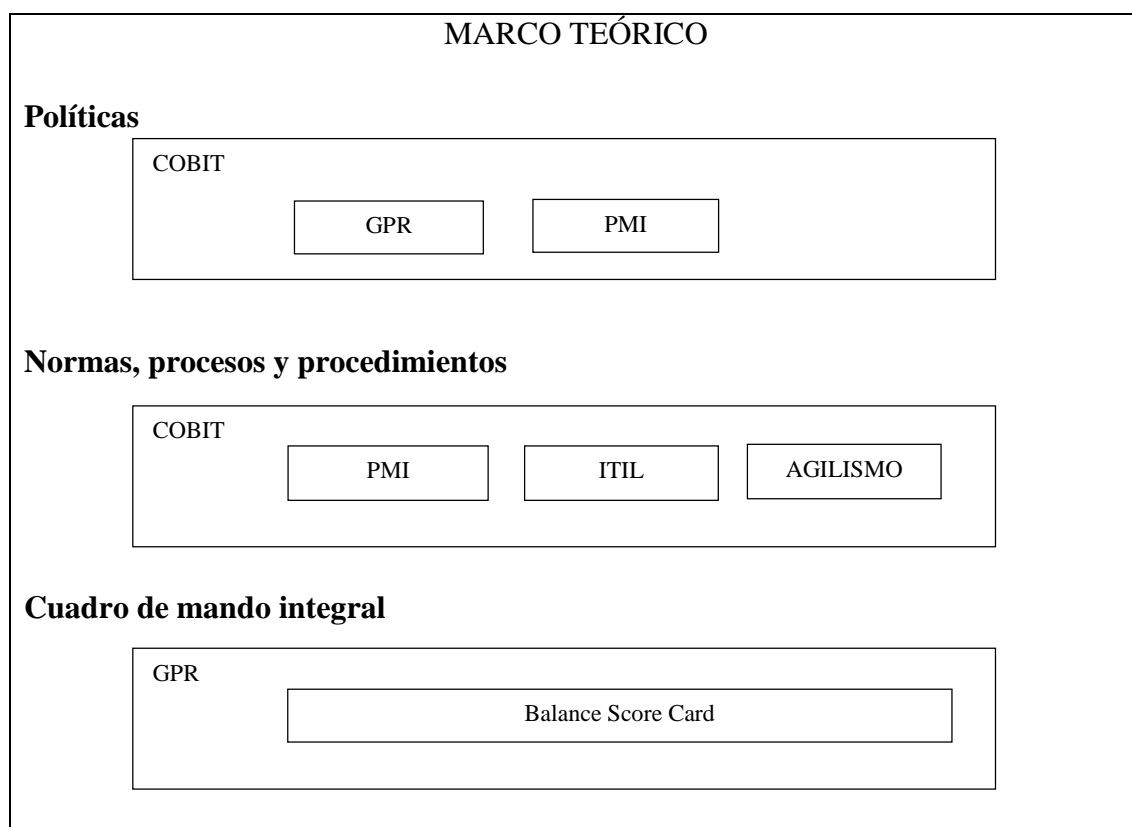


Figura 20. Arquitectura del modelo de gestión propuesto.

Elaboración propia.

CAPÍTULO 3 MODELO DE GESTIÓN

3.1 Introducción

En este capítulo se desarrolla el modelo de gestión a la medida, adoptando las mejores prácticas recomendadas por el PMI (Project Management Institute), Cuadro de mando de GPR, Gobierno IT de COBIT, buenas prácticas de ITIL y valores, principios del agilísimo y considerando las metodologías en cada fase del proyecto y observando los procedimientos establecidos por la Administración Pública, para la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay.

A continuación, se resume la estructura de este capítulo:

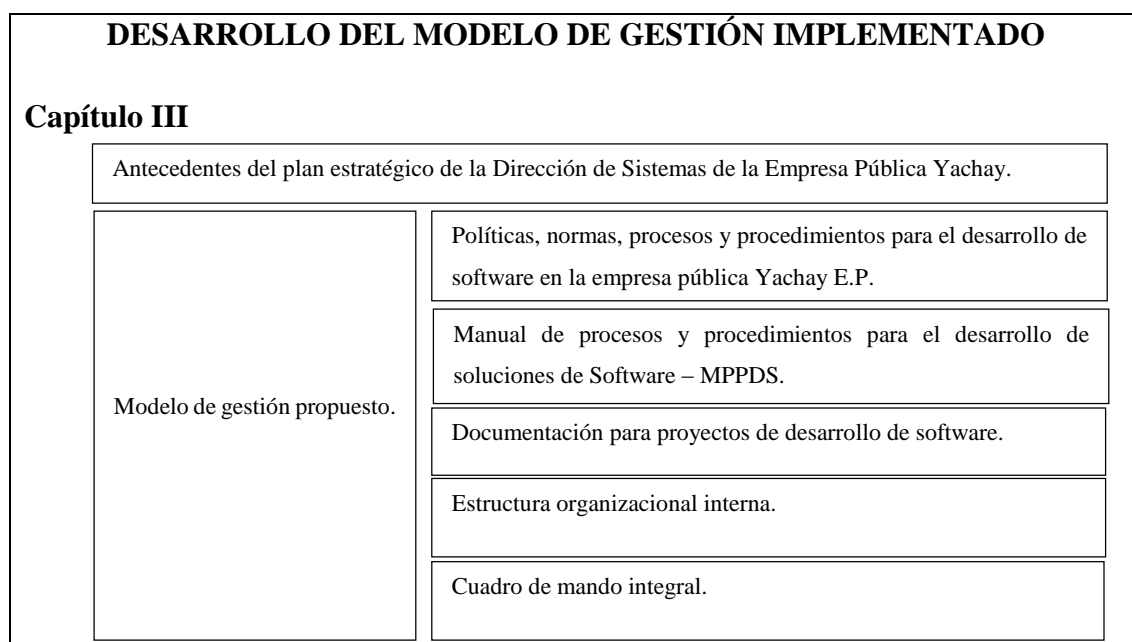


Figura 21. Desarrollo e Implementación del Modelo de Gestión.

Elaboración propia.

3.2 Antecedentes

La misión de la Dirección de Sistemas Informáticos es planificar, dirigir, coordinar la investigación, diseño y construcción de soluciones de software para satisfacer las metas a nivel de negocio y de gestión de Yachay E.P. (Empresa Pública Yachay E.P., 2017)

Para cumplir con esta misión es necesario implementar políticas, normas, procesos y procedimientos que proporcionen artefactos estandarizados que documenten la gestión del área, así como también, fortalecer la arquitectura informática para desarrollar, implementar e implantar productos con valor agregado para la empresa pública y la Ciudad del Conocimiento Yachay.

Además, estas políticas, normas, procesos y procedimientos crearán un marco operacional para priorizar la ejecución de implementación de soluciones de software reduciendo el riesgo de impacto y paralización de proyectos en ejecución.

3.2.1 Direccionamiento estratégico de la Empresa Pública Yachay

Las atribuciones y responsabilidades de la Dirección de Sistemas (Empresa Pública Yachay E.P., 2017) son los siguientes:

- a. Planificar, dirigir y controlar proyectos de soluciones de software, así como las diferentes etapas que los integran.
- b. Investigar y establecer los marcos metodológicos, estándares y esquemas de gobernabilidad para los procesos de desarrollo de software.
- c. Gestionar los procesos de calidad de productos de software desarrollados o adquiridos por YACHAY EP.
- d. Gestionar la factibilidad de proyectos de desarrollo o adquisición de soluciones de software.
- e. Gestionar el proceso de soporte y mantenimiento de segundo y tercer nivel de las soluciones desarrolladas o adquiridas por YACHAY EP.

Esto permite que los resultados de la gestión de la Dirección aporten directamente a la consecución del objetivo estratégico (OE) institucional (Empresa Pública Yachay E.P., 2017):

Directamente

- OE3: Desarrollar y gestionar la Ciudad del Conocimiento Yachay con espacios urbanos que tengan estándares sostenibles, ambiental y socialmente aceptables.

Indirectamente

- OE1: Desarrollar un ecosistema abierto de innovación y emprendimiento.
- OE2: Procurar que la Ciudad del Conocimiento Yachay sea un territorio de generación de conocimiento para el país.
- OE4: Desarrollar las condiciones que hagan sostenible a Yachay E.P.

Para desarrollar esta gestión la Gerencia de Tecnologías, se encuentra organizada de la siguiente manera:

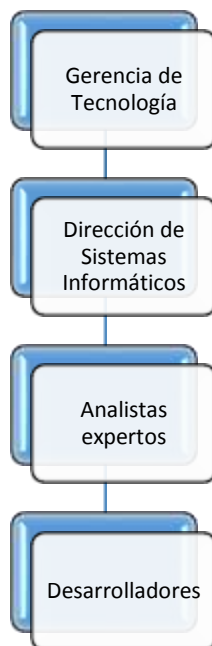


Figura 22. Organigrama de la Dirección de Sistemas
 Recuperado de: Manual Orgánico Funcional de la Dirección de Sistemas

Con esta estructura jerárquica se deben ejecutar los siguientes macroprocesos y macro actividades:

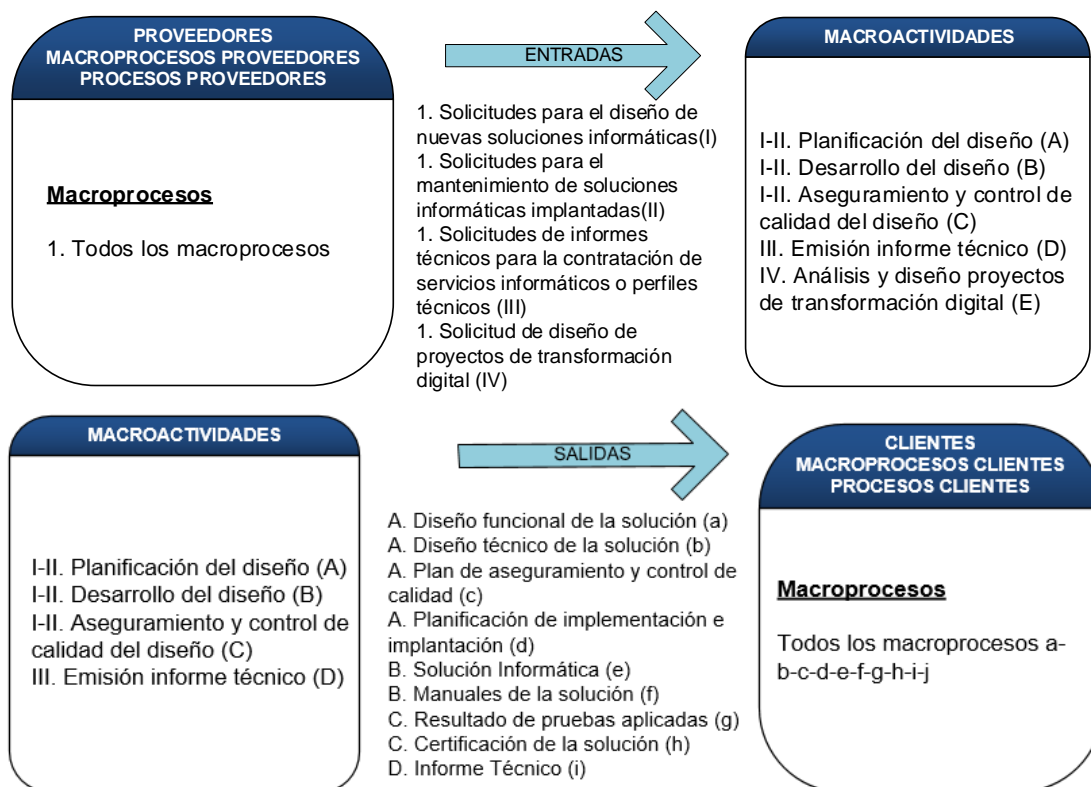


Figura 23. Caracterización Macroproceso Desarrollo de Software
 Recuperado de: Caracterización del Macroproceso Desarrollo de Software de la Dirección de Sistemas

De esto se desprenden los siguientes indicadores que medirán la gestión de la Dirección (DSI):

INDICADORES				
NOMBRE	FÓRMULA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	ESTÁNDAR
% de proyectos de Desarrollo de software	$(\text{Nro. de proyectos de Desarrollo de software implantados} / \text{Nro. de proyectos planificados}) \times 100$	Director de Sistemas Informáticos	Trimestral	80%
% de mantenimientos de software implantado	$(\text{Nro. de mantenimientos de software implantado} / \text{Nro. de mantenimientos solicitados}) \times 100$		Trimestral	80%
% de Proyectos de transformación digital ejecutándose	$(\text{Nro. de proyectos de transformación digital ejecutándose} / \text{Nro. de proyectos de transformación digital perfilados}) \times 100$		Trimestral	40%

*Figura 24. Indicadores del Macroproceso Desarrollo de Software
Recuperado de: Caracterización del Macroproceso Desarrollo de Software de la Dirección de Sistemas*

3.3 Desarrollo del Modelo de Gestión

Para desarrollar el Modelo de Gestión, se consideró el cuadro de mando integral GRP (véase en la figura número 4), las buenas prácticas de PMI (véase la figura número 15), sin embargo, para complementar este modelo de gestión se requirió usar el marco referencia de Gobierno TI COBIT 5 (véase la figura número 13) que permite establecer los niveles de gobernanza y administración de la operación de la Dirección de Sistemas; considerando que el desarrollo de software es un servicio informático, fue necesario incluir las buenas prácticas de ITIL (véase la figura número 15) y Filosofía Ágil para diseñar procesos orientados al servicio y a la satisfacción del cliente interno (véase la figura número 16); se analizaron y priorizaron las necesidades internas y externas de la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay, la normativa a cumplir hacia los entes de control y los marcos referenciales y buenas prácticas anteriormente estudiadas.

Para establecer las políticas y normas que serán parte del modelo de gestión se realizaron sesiones de trabajo y, basados en las mejores prácticas se delinearon las políticas y normas que rigen el funcionamiento de la dirección; los encargados de realizar esta actividad fueron los siguientes funcionarios de la Empresa Pública Yachay:

- Gerente de Tecnologías: MsC. Xavier Brito
- Director de la Dirección de Sistemas: MsC. Stalin Vantroy
- Jefa de proyectos de la Dirección de Sistemas: MsC. Ana Gabriela Jácome
- Analista Funcional la Dirección de Sistemas: Ing. Luis Correa

Una vez elaboradas las políticas y normas, se procedió con el diseño de los proceso y procedimientos que cumplan con estos lineamientos anteriormente detallados.

Finalmente, con los procesos y procedimientos establecidos, se pudo incorporar el cuadro de mando integral basado en Kaplan y Norton, cuya orientación es la de medir la parte financiera, la satisfacción del cliente, procesos internos y el desarrollo del talento humano.

Se presenta un diagrama de bloques del desarrollo del Modelo de Gestión:

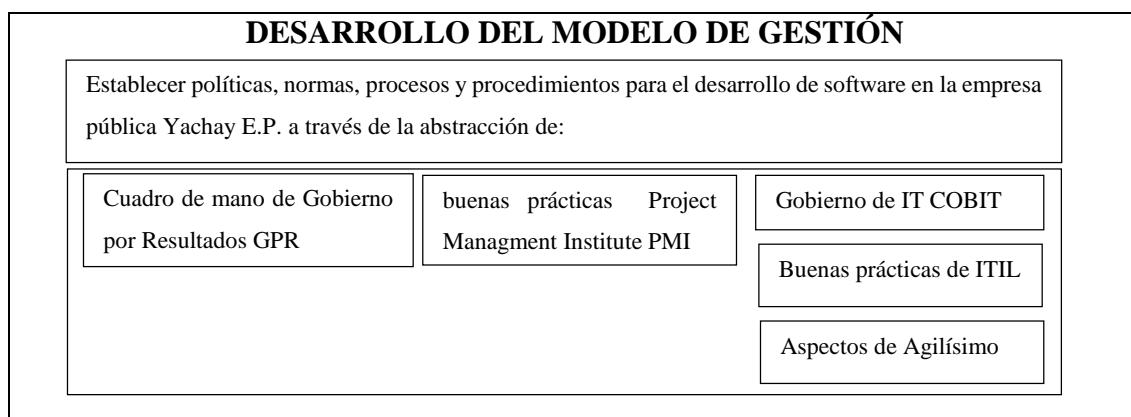


Figura 25. Diagrama de desarrollo del Modelo de Gestión
Elaboración propia.

3.3.1 Desarrollo de políticas, normativas, procesos y procedimientos para el desarrollo de software en la empresa pública Yachay E.P.

El desarrollo de software tiene una naturaleza abstracta debido a que su principal insumo es la información y se desarrolla mediante la transformación del poder intelectual y cerebral de los especialistas del conocimiento.

Siendo la información uno de los recursos más valiosos de la organización, es de gran importancia contar con soluciones informáticas que permitan su uso eficiente e integrado con todas las áreas. Para garantizar que esto ocurra dentro de la empresa es indispensable contar con políticas, normas y procedimientos que permitan estandarizar el desarrollo de soluciones informáticas.

3.3.1.1 Políticas para el desarrollo de software

Las políticas fueron redactadas por el equipo de funcionarios de Yachay EP, basados en las directrices desarrolladas en la tabla Nro. 5, que se relaciona directamente al marco de trabajo de Gobierno de TI orientada a la gobernanza y las necesidades de la Dirección de Sistemas, el resultado de este trabajo se presenta a continuación:

- i. Todo desarrollo de soluciones de software deberá ser orientado a satisfacer las necesidades para la administración de la información en la Empresa Pública Yachay E.P. y en la Ciudad del Conocimiento Yachay; es importante concebir el diseño de dichas soluciones de manera que permita su integración y consolidación de un data lake institucional, un banco institucional de sistemas y soluciones de software.
- ii. Toda implementación de sistemas, tanto interno como externo, deberá cumplir con las normas establecidas por la Dirección de Sistemas Informáticos de la Empresa Pública Yachay E.P. El cumplimiento de estas normas es un requisito indispensable para considerar un sistema apto para su implantación.
- iii. Toda implementación e implantación de sistemas, tanto interno como externo, deberá estar avalado por un informe técnico de la Dirección de Sistemas Informáticos quién se constituyen en el organismo encargado de normar el uso y aprovechamiento de los recursos para el desarrollo de sistemas informáticos de acuerdo con el reglamento interno. El informe técnico no será necesario para aquellos sistemas internos de carácter técnico especializado o específico de las áreas de la empresa, sólo deberán considerarse los estándares establecidos por la Dirección.
- iv. La implementación de sistemas institucionales debe estar alineados a los estándares de uso de software de la empresa. Cuando esto no sea posible, el área usuaria deberá solicitar un dictamen técnico a la Dirección de Sistemas Informáticos justificando plenamente el uso de las herramientas propuestas para el desarrollo.
- v. La contratación externa para la elaboración de sistemas deberá sujetarse a la normativa de adquisiciones vigente, el presupuesto que se requiera para dicha

contratación deberá ser solicitada por el área solicitante en las respectivas planificaciones presupuestarias anuales.

- vi. Antes de la aprobación de cualquier contrato, la Dirección de Sistemas Informáticos deberá asegurarse que:
 - a) Los requisitos definidos en el contrato se expresen siempre de manera adecuada e invariablemente en forma textual;
 - b) En relación con las características del sistema, se hayan resuelto todas aquellas diferencias de opinión entre las áreas usuarias, de sistemas y el desarrollador, constanding su firma de conformidad en el contrato;
 - c) El proveedor sea capaz de cumplir los requisitos del contrato, considerando su experiencia y trayectoria presentada en el proceso de contratación pública; y
 - d) La contratación de talento humano para realizar actividades relacionadas con los procesos de implementación e implantación de soluciones de software cumpla con el perfil requerido para estas actividades y acredite experiencia en las herramientas y tecnología implantada en la Empresa Pública Yachay.
- vii. Todos los sistemas y sus componentes desarrollados por personal de la empresa son propiedad de la Empresa Pública Yachay E.P., por lo que la empresa tendrá los derechos de autor para la utilización de dichos desarrollos en las diferentes áreas que así lo requieran.
- viii. Durante el análisis, implementación e implantación de cualquier sistema con un proveedor externo, el área solicitante y el equipo asignado al proyecto de desarrollo de soluciones de software deberá participar asumiendo las responsabilidades entregadas en cada etapa.
- ix. Es responsabilidad de la Dirección de Sistemas Informáticos y/o de la empresa proveedora externa que desarrolló el sistema, el proporcionar capacitación y asistencia técnica al personal operativo del área usuaria para el uso y mantenimiento del sistema. Será obligación del área solicitante asegurar que estos procesos cubran todas sus necesidades y requerimientos.

- x. La Dirección de Sistemas Informáticos establecerá de manera formal su política de calidad en cuanto a las normas y procedimientos por usar, con objeto de que funcione eficazmente el sistema de aseguramiento de calidad.
- xi. La Dirección de Sistemas Informáticos será la encargada de establecer la organización interna más adecuada para los diferentes proyectos de desarrollo de soluciones de software. Entre los puntos por considerar se destacan:
 - a) Establecer un organigrama,
 - b) Delegar autoridad y
 - c) Compartir las responsabilidades.

Conforme al tipo de proyecto y necesidades de este, distribuir adecuadamente los recursos y talentos y establecer una política de calidad que se base en principios, con el fin de crear relaciones para que las personas trabajen en conjunto de manera efectiva. Los talentos humanos serán proporcionados por las áreas respectivas que intervengan en el proyecto.
- xii. En el diseño e implementación de sistemas informáticos internos, la Dirección de Sistemas Informáticos será la encargada de establecer y mantener un sistema de calidad documentado para asegurar productos conforme a los requerimientos especificados por el área requirente, además de alcanzar consistentemente los objetivos de calidad de la institución. Entre los documentos que se generarán por los desarrolladores, están los manuales técnicos, de instalación, operativos y de usuario.
- xiii. La Dirección de Sistemas Informáticos será el encargado de establecer políticas de administración, calidad y control de calidad; así como, la justificación y consistencia de éstas. Periódicamente tiene la obligación de revisar las políticas establecidas y evaluar los resultados logrados.
- xiv. La Dirección de Sistemas Informáticos será el encargado de establecer y describir las clases de trabajo para el desarrollo de sistemas informáticos internos. Entre las clases de trabajo por considerar están: división del trabajo, identificación de fuentes de autoridad y establecimiento de relaciones. En lo que concierne a las formas de trabajo será por proyectos con una estructura matricial.

3.3.1.2 Normas generales para el desarrollo de soluciones de software

Las siguientes normas fueron redactadas por el equipo de funcionarios de Yachay E.P., basados en las directrices desarrolladas en la tabla Nro. 5, que se relaciona directamente al marco de trabajo de Gobierno de TI orientada a la administración y las necesidades de la Dirección de Sistemas, el resultado de este trabajo se presenta a continuación:

- i. Los proyectos de desarrollo de soluciones de software, tanto internos como externos, deberán respetar los lineamientos y estándares definidos en el Manual de Procesos y Procedimientos para el Desarrollo de Soluciones de software – MPPDS.
- ii. La Dirección de Sistemas Informáticos será el custodio de los programas fuentes y ejecutables, documentación técnica, manual de instalación y manuales de usuario tanto de las soluciones de software desarrolladas internamente como de las desarrolladas o adquiridas a proveedores externos de acuerdo con el MPPDS. Los manuales de usuario deberán ser entregados a las áreas solicitantes.
- iii. Para aquellas soluciones de software que se desarrollen con una arquitectura no estándar para la institución, será requisito indispensable que cuenten con servicios REST para el intercambio de información.
- iv. Todas las fases del desarrollo de sistemas deberán estar documentadas de acuerdo con el MPPDS.
- v. Si la empresa o el área requirente se encuentra en proceso de reestructuración de organización interna, por ninguna circunstancia se deberá iniciar la implementación o implantación de un sistema. Es conveniente la implantación de los sistemas al menos tres (3) meses después del inicio del trabajo con el nuevo esquema de organización. Cuando el nuevo esquema tenga contemplado el uso del sistema, los líderes de proyecto, tanto de la reestructuración organizacional como del sistema informático, establecerán los canales de comunicación adecuados para la coordinación respectiva de sus proyectos.
- vi. Por ninguna causa se deberá comenzar la etapa de programación del sistema en general, sin antes tener concluidas las etapas de análisis y diseño. Para el caso

en que el sistema por su magnitud se haya dividido en módulos, será válido el comenzar la programación de cada uno de ellos si se cuenta con sus etapas de análisis y diseño concluidas, además de un análisis y diseño preliminar general del sistema.

3.3.1.3 Normas para el análisis de soluciones de software

- i. Los desarrollos de sistemas deberán contar con un estudio de factibilidad tecnológica y un análisis de costo que permita identificar y describir las necesidades del usuario con objeto de justificar la elaboración del sistema.
- ii. Apoyados en el estudio de factibilidad tecnológica y un análisis de costo, el área requirente deberá solicitar su priorización a la Gerencia de Tecnología.
- iii. Una vez autorizados por la Gerencia de Tecnología el desarrollo del sistema, se designará un líder de proyecto quién deberá establecer los grupos de trabajo encargados para las actividades de recopilación de datos, análisis de funcionalidades y de diseño de una solución funcional.
- iv. La fase de análisis funcional deberá basarse en una comunicación estructurada usando métodos de Delphi, Juicio de Expertos o Paneles Focalizados, además, en lo posible, se deberá hacer uso de recursos de metodologías ágiles como historias de usuario, prototipos y criterios de aceptación.

3.3.1.4 Normas para el diseño de soluciones de software

- i. En la fase de diseño de soluciones se deberá describir la arquitectura de la solución informática basada en el análisis funcional, para finalmente definir las estimaciones de esfuerzo que requiere la implementación del diseño de la solución informática propuesta.
- ii. Una vez culminado las fases de análisis y diseño de la solución informática, el área de Aseguramiento y Control de la Calidad de la Dirección de Sistemas Informáticos diseñará el Plan de Calidad basados en los criterios de aceptación y comportamiento de las funcionalidades; además deberá proveer de planes para el aseguramiento de un comportamiento óptimo de la solución informática en el ambiente productivo.

- iii. De existir manuales de procedimientos vigentes, normativas legales y otros documentos de control, todos los grupos de trabajo involucrados en el diseño de soluciones de software deberán tener conocimiento del contenido de ellos, a fin de reflejarlos en el sistema cuando lo afecten.
- iv. Para los casos en los cuales se efectúe un cambio en el diseño de un sistema, dicho cambio deberá ser documentado previa revisión y justificación, así como la aprobación de los responsables para generar el respectivo control de cambios al proyecto que será comunicado a todos los involucrados.

3.3.1.5 Normas para la programación y documentación de soluciones de software

- i. Todas las soluciones de software deberán estar documentadas según el Manual de Procesos y Procedimientos para el Desarrollo de Soluciones de software – MPPDS.
- ii. El área usuaria deberá aprobar el manual de usuario previo a la liberación del sistema. El área de Control de Calidad de la Dirección de Sistemas Informáticos deberá revisar que la documentación técnica y habilitante se apegue a las especificaciones descritas en el MPPDS; en los casos que así se considere necesario el Comité de Proyectos de Soluciones de software evaluará dichos manuales.
- iii. Cada proyecto de soluciones de software deberá contar con un encargado del control de documentación, quien será el encargado de inventariar en una lista maestra de control de documentos, en la cual se tenga constancia del estado actual de cada documento y quién tiene posesión de este.
- iv. El encargado del control de la documentación tendrá especial cuidado en la documentación que presente cambios frecuentes, ya que será su obligación el velar por que se encuentre siempre disponible la documentación actualizada.
- v. El código fuente de los sistemas desarrollados internamente deberán ser administrados por un servicio de control de versiones y desarrollo de software colaborativo basado en Git o similares. En esta herramienta se llevará el control de usuarios y fechas de creación y modificación del código fuente.

3.3.1.6 Normas para la implantación de soluciones de software y capacitación

- i. Antes de liberar un nuevo sistema, éste deberá ser sometido a las pruebas de control y aseguramiento de calidad, así como las de aceptación definidas por el área de Control de Calidad de la Dirección de Sistemas Informáticos y el área requirente, utilizando para ello datos reales. En el caso de nuevas versiones, será necesario realizar corridas en paralelo para verificar su correcto funcionamiento con respecto a la versión anterior.
- ii. La capacitación a los funcionarios del área requirente formará parte fundamental de la liberación de un sistema. Dicha capacitación deberá cubrir todas las necesidades y requerimientos que el área requirente especifique de común acuerdo con la Dirección de Sistemas Informáticos o la empresa externa que entregue la solución informática.
- iii. El proceso de capacitación deberá ser posterior a la aprobación de los manuales: técnico, de instalación, de operación y de usuario, que constituirán la guía con la que se lleve a cabo dicho proceso.
- iv. Los manuales de operación deberán especificar los métodos de manejo que permitan cuidar la integridad, tanto física como lógica de los elementos que conformen el sistema, ya sean datos, información, software, hardware y documentación.
- v. Las pruebas de aceptación deberán ser clasificadas en:
 - a) Preliminares para los casos en que se pruebe el módulo o un programa de manera individual.
 - b) Totales para los casos en que se encuentren ensamblados todos los componentes del sistema.
 - c) Para cada una de estas pruebas, se llevará un control de los resultados obtenidos.
- vi. Las corridas de prueba que se realicen con el fin de acreditar un sistema como aceptado, deberán efectuarse con una cantidad de datos superior al 50% de la cantidad de datos que el sistema correrá de manera cotidiana, y con el equipo de cómputo en el que se pretende operar sistemáticamente. Además, se deberán efectuar pruebas con usuarios concurrentes.

- vii. Si los resultados de las pruebas no son aceptables para fines prácticos, se consignará el módulo para su retrabajo en el área de desarrollo.

3.3.1.7 Normas para el mantenimiento de soluciones de software

- i. El área usuaria deberá solicitar el mantenimiento de un sistema al Comité de Proyectos de Soluciones de software siempre y cuando se identifiquen y justifiquen plenamente los ajustes y cambios necesarios que permitan mejorar el desempeño y cobertura del sistema en cuestión. Para los casos que se considere necesario, se deberá solicitar dictamen a la Dirección de Sistemas Informáticos.
- ii. Si el mantenimiento solicitado es para solventar errores que afectan a la continuidad de la operación, se consideraran mantenimientos emergentes y podrán ser reportados a la Dirección de Sistemas Informáticos directamente y serán tratados con prioridad alta.
- iii. Aquellos sistemas que no trabajen de manera óptima con respecto a las necesidades o rendimiento que se pretenda satisfacer, serán dispuestos a un proceso de duplicidad de esfuerzo en el trabajo; en primera instancia a quien realizó la programación, y en último caso a un nuevo equipo de trabajo, esto considerando una solución diferente que sea más adecuada a la necesidad a satisfacer. La situación anteriormente descrita debe registrarse en la documentación correspondiente.

3.3.1.8 Relaciones de marcos referenciales entre las políticas y normas

En las siguientes tablas se muestran las relaciones de cada política y norma elaborada con respecto a la figura Nro. 13 que representa al Gobierno de TI COBIT 5, perspectivas del GPR figura Nro. 4, Fases del PMI PMBOK figura Nro. 14, mejores prácticas de ITIL de la figura Nro. 15 y aspectos del agilísimo de la figura Nro. 18:

Tabla 8. *Políticas de desarrollo de software*

Políticas	Dominios de COBIT	Perspectivas de GPR	Fases de PMI
i	• EDM01	• Cuadro Institucional	• Inicio
ii	• EDM02		
iii	• EDM03 • EDM05		• Inicio

iv	<ul style="list-style-type: none"> • EDM01 • EDM05 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadro Institucional 	
v	<ul style="list-style-type: none"> • EDM03 • EDM04 • EDM05 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación Institucional 	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio
vi	<ul style="list-style-type: none"> • EDM02 • EDM03 • EDM04 • EDM05 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación institucional 	
vii	<ul style="list-style-type: none"> • EDM02 • EDM03 • EDM05 		
viii	<ul style="list-style-type: none"> • EDM04 • EDM05 		<ul style="list-style-type: none"> • Planificación
vx	<ul style="list-style-type: none"> • EDM01 • EDM03 • EDM05 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación
x	<ul style="list-style-type: none"> • EDM02 • EDM03 		<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y control
xi	<ul style="list-style-type: none"> • EDM04 		<ul style="list-style-type: none"> • Planificación
xii	<ul style="list-style-type: none"> • EDM02 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación Institucional 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución • Seguimiento y control
xiii	<ul style="list-style-type: none"> • EDM02 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos • Financiero 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución • Seguimiento y control
xiv	<ul style="list-style-type: none"> • EDM01 • EDM04 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos • Talento humano 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación

Nota: Elaboración propia

Tabla 9. *Normas generales para desarrollo de soluciones de software*

Norma	Gobierno de TI	Fases de PMI
i	<ul style="list-style-type: none"> • APO01 • APO03 • APO04 	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio
ii	<ul style="list-style-type: none"> • BAI01 • BAI08 • BAI09 • BAI10 	<ul style="list-style-type: none"> • Aseguramiento y Control
iii	<ul style="list-style-type: none"> • BAI01 • BAI08 • BAI09 • BAI10 	
iv	<ul style="list-style-type: none"> • BAI01 • DSS01 	
v	<ul style="list-style-type: none"> • BAI02 • APO01 • APO02 	

vi	<ul style="list-style-type: none"> • APO • BAI02 • BAI03
-----------	---

Nota: Elaboración propia

Tabla 10. *Normas para el análisis de soluciones de software*

Norma	Gobierno de TI	Fases de PMI	Aspectos del Agilísimo
i	<ul style="list-style-type: none"> • APO02 • APO06 • BAI02 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación 	
ii	<ul style="list-style-type: none"> • APO02 • APO07 • BAI01 • BAI04 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación 	
iii	<ul style="list-style-type: none"> • APO07 • BAI02 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación 	
iv	<ul style="list-style-type: none"> • BAI03 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación 	<ul style="list-style-type: none"> • Historias de Usuario

Nota: Elaboración propia

Tabla 11. *Normas para el diseño de soluciones de software*

Norma	Gobierno de TI	Fases de PMI
i	<ul style="list-style-type: none"> • APO03 • APO04 • BAI03 	<ul style="list-style-type: none"> • Aseguramiento y Control
ii	<ul style="list-style-type: none"> • APO11 • MEA02 • BAI07 • DSS02 • DSS04 • DSS06 	<ul style="list-style-type: none"> • Aseguramiento y Control
iii	<ul style="list-style-type: none"> • APO01 • APO11 • APO05 • BAI01 • BAI08 • DSS04 	<ul style="list-style-type: none"> • Aseguramiento y Control
iv	<ul style="list-style-type: none"> • APO01 • BAI01 • BAI06 • BAI07 • BAI08 	<ul style="list-style-type: none"> • Aseguramiento y Control

Nota: Elaboración propia

Tabla 12. *Normas para la programación y documentación de soluciones de software*

Norma	Gobierno de TI	Fases de PMI	Fases de ITIL	Aspectos del Agilísimo
--------------	-----------------------	---------------------	----------------------	-------------------------------

i	<ul style="list-style-type: none"> • APO01 • BAI01 • BAI06 	<ul style="list-style-type: none"> • Aseguramiento y Control 		<ul style="list-style-type: none"> • Documentación ágil
ii	<ul style="list-style-type: none"> • BAI07 • BAI08 • DSS04 • DSS06 	<ul style="list-style-type: none"> • Aseguramiento y Control 		<ul style="list-style-type: none"> Documentación ágil
iii	<ul style="list-style-type: none"> • APO11 • BAI06 • BAI08 • MEA02 • MEA03 	<ul style="list-style-type: none"> • Aseguramiento y Control 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del Conocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> Documentación ágil
iv	<ul style="list-style-type: none"> • APO11 • BAI06 • BAI08 • MEA02 • MEA03 	<ul style="list-style-type: none"> • Aseguramiento y Control 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del Conocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación ágil
v	<ul style="list-style-type: none"> • APO11 • BAI06 • BAI08 • MEA02 • MEA03 	<ul style="list-style-type: none"> • Aseguramiento y Control 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del Conocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación ágil

Nota: Elaboración propia

Tabla 13. Normas para la implantación de soluciones de software y capacitación

Norma	Gobierno de TI	Fases de PMI PMBOK	Fases de ITIL	Aspectos del Agilísimo
i	<ul style="list-style-type: none"> • BAI07 • DSS02 • DSS03 • DSS04 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y Control • Ejecución 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión de la entrega 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pruebas
ii	<ul style="list-style-type: none"> • BAI08 • DSS04 • DSS06 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión de la entrega 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Andragogía
iii	<ul style="list-style-type: none"> • BAI08 • DSS04 • DSS06 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión de la entrega 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Andragogía
iv	<ul style="list-style-type: none"> • APO03 • APO04 • APO10 • DSS04 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión de la entrega 	
v	<ul style="list-style-type: none"> • APO03 • APO04 • APO10 • DSS04 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión de la entrega 	
vi	<ul style="list-style-type: none"> • APO03 • APO04 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y Control 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión de la entrega 	

	<ul style="list-style-type: none"> • APO10 • DSS04 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución 	
vii	<ul style="list-style-type: none"> • APO03 • APO04 • APO10 • DSS04 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento y Control • Ejecución 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión de la entrega

Nota: Elaboración propia

Tabla 14. Normas para el mantenimiento de soluciones de software

Norma	Gobierno de TI	Fases de PMI PMBOK	Fases de ITIL
i	<ul style="list-style-type: none"> • DSS01 • DSS02 	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión del servicio
ii	<ul style="list-style-type: none"> • DSS01 • DSS03 • DSS06 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión del servicio
iii	<ul style="list-style-type: none"> • DSS01 • DSS03 • DSS06 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestión del servicio

Nota: Elaboración propia

3.3.2 Desarrollo del manual de procesos y procedimientos para el desarrollo de soluciones de Software – MPPDS

Los siguientes procesos y procedimientos fueron diseñados por el equipo de funcionarios de Yachay E.P., basados en las directrices desarrolladas en la tabla Nro. 6 y se relacionan directamente con el cumplimiento de las políticas y normas, el resultado de este trabajo se presenta a continuación:

El presente Manual de Procesos y Procedimientos para el Desarrollo de Soluciones de Software (MPPDS) está dirigido a la Gerencia de Tecnología de la Empresa Pública Yachay E.P. y funcionarios directamente relacionados con el desarrollo de soluciones de software; como tal, representa una guía para orientar y normar el trabajo y actividades involucradas en el análisis, diseño, implementación e implantación de soluciones de software.

Existen varias metodologías y tecnologías que apoyan el desarrollo de soluciones de software, este manual de procesos y procedimientos está organizado siguiendo los lineamientos principalmente de las metodologías ágiles y mejores prácticas para la gestión de proyectos recomendadas por el Project Management Institute (PMI); establece una metodología constituida por una serie de actividades orientadas a regular las acciones de los funcionarios de la Dirección de Sistemas Informáticos.

Los procesos para el desarrollo de soluciones de software que se presentan en ese manual se encuentran apoyados en la norma 410 Tecnología de la Información perteneciente a las Normas de control interno para personas jurídicas de derecho privado, organismos del sector público de las que dispongan de recursos públicos, emitida por la Contraloría General del Estado, además de las políticas y normas anteriormente descritas.

3.3.3 Desarrollo de los procesos para el desarrollo de soluciones de software

Con el fin de contar con un marco conceptual uniforme, se considera el “ciclo de vida de un proyecto de desarrollo de soluciones de software con el uso de la guía PMBOK®” constituido por cinco fases, así mismo se muestra las herramientas que se utilizarán para el desarrollo de las actividades inmersas en el ciclo de vida:

Tabla 15. *Etapas para el desarrollo de soluciones de software*

ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS
FASE DE INICIO	
Delegar autoridad	Procesos administrativos
Establecer organigrama	Procesos administrativos
Análisis funcional	Método Delphi
	Validación por juicio de expertos
	Historias de usuario (SCRUM)
	Prototipos (LEAN STARTUP)
Análisis técnico	Product Backlog (SCRUM)
	Diseño alto nivel - componentes
	Planning Poker (AGILE)
	Método PERT
Plan de pruebas funcional	Gantt y PERT
Plan de pruebas técnicas	Gantt y PERT
Plan de documentación	Gantt y PERT
Planificación proyecto	Gantt y PERT
Planificación distribución trabajo	Input-Process-Output
FASE DE EJECUCIÓN	
Desarrollo	Programación en parejas (XP)
	Pruebas unitarias (XP)

	Código compartido (XP)
	Trabajo en equipo con el usuario funcional (XP)
	Reunión de refinamiento (SCRUM)
	Reunión de revisión (SCRUM)
	Reunión diaria (SCRUM)
Documentación	Ejecución plan de documentación
Capacitación	Modelo Andragógico
FASE DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD	
Plan de pruebas funcional	Ejecución plan pruebas funcional
Plan de pruebas técnicas	Ejecución plan pruebas técnicas
Certificación	Pruebas con el usuario final
FASE DE CIERRE	
Entrega del producto	Acta de entrega-recepción
Lecciones aprendidas	Reunión de retrospectiva (SCRUM)

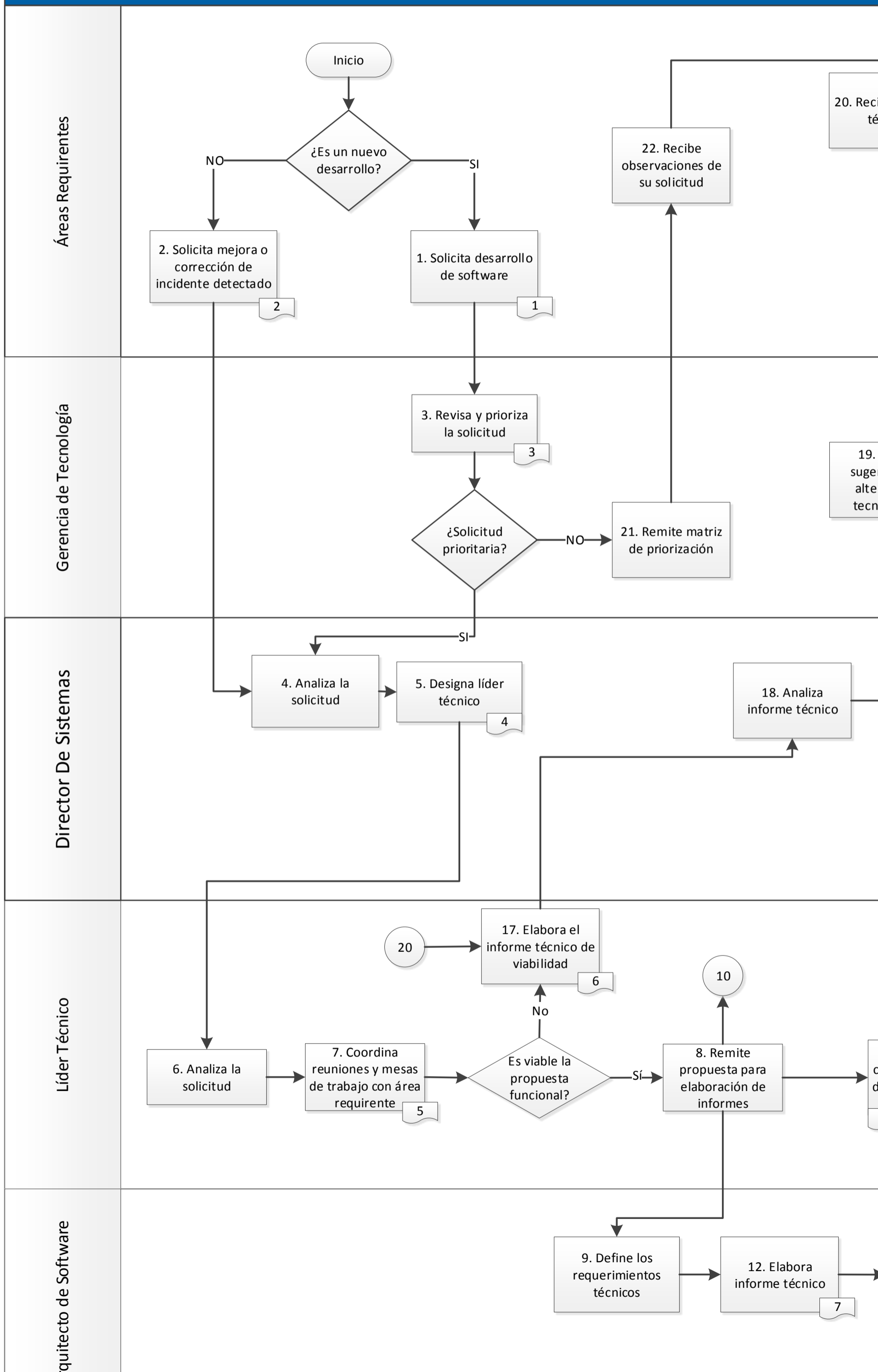
Nota: Elaboración propia

Y la etapa de Mantenimiento que es parte de la operación de la Dirección de Sistemas Informáticos que cuenta con un área especializada.

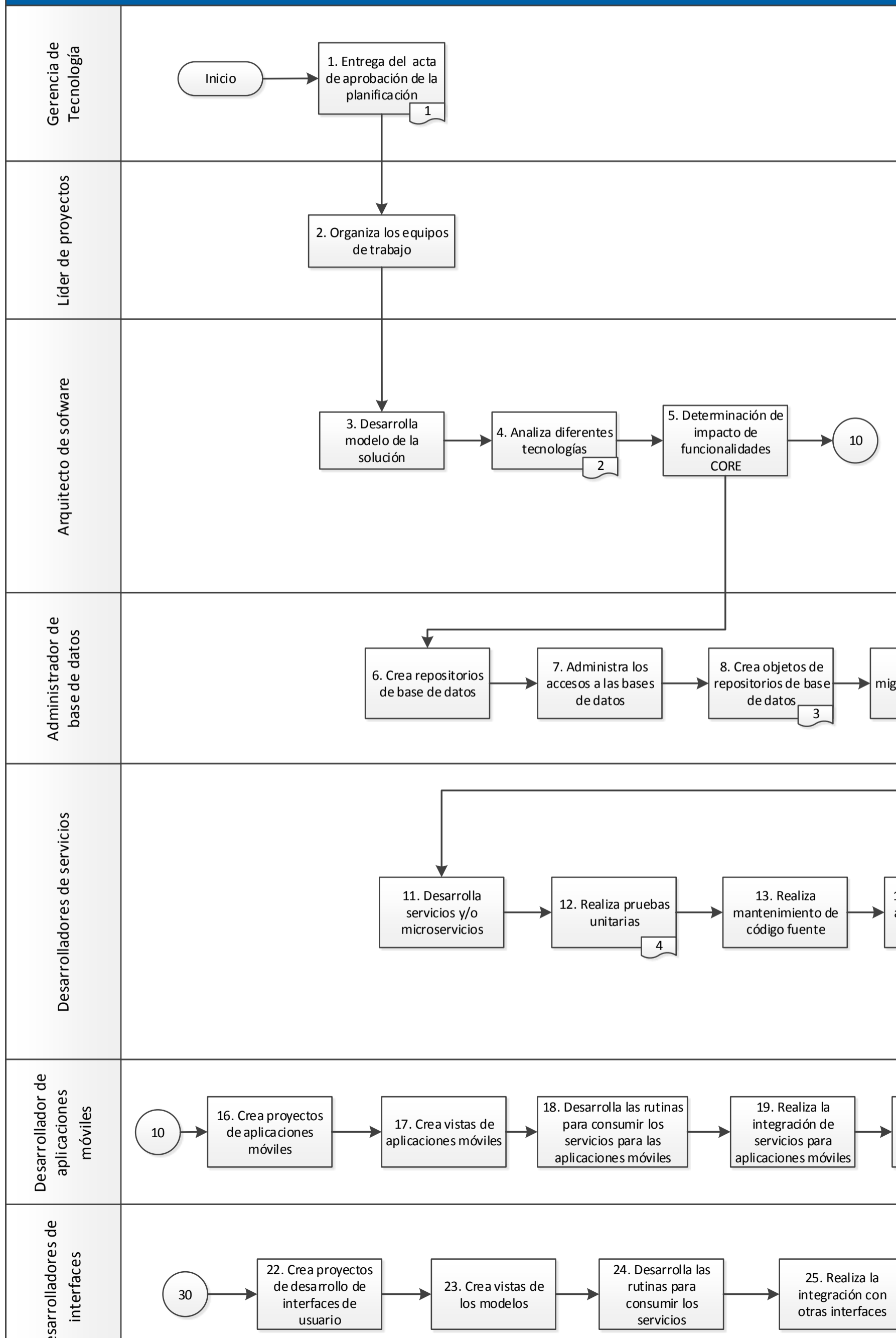
Para explicar el flujo de procesos de cada una de las actividades de desarrollo antes mencionados en las fases, se muestran en las siguientes figuras con Nro. 26, 27, 28.

Por último, en el manual se identifican los formatos de documentación que resultarán en cada fase del ciclo y los responsables de cada una de ellas, es importante integrar estos productos en un expediente digital para asegurar su continuidad.

Nombre del Procedimiento: "Planificación de Proyectos de Desarrollo de Software"



Nombre del Procedimiento: "Ejecución de Proyectos de Desarrollo de Software"



Nombre del Procedimiento: "Aseguramiento y control de calidad del desarrollo de software "

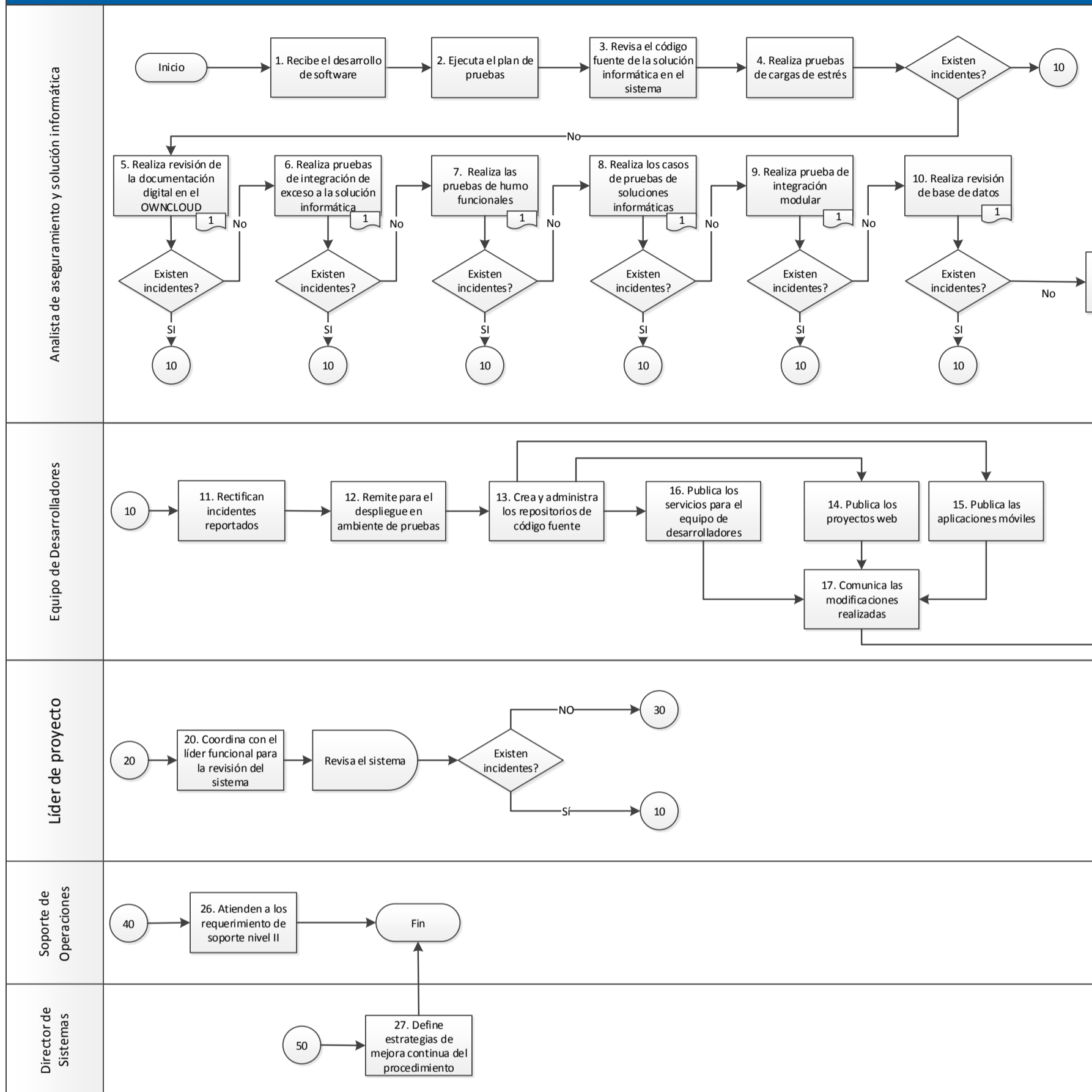
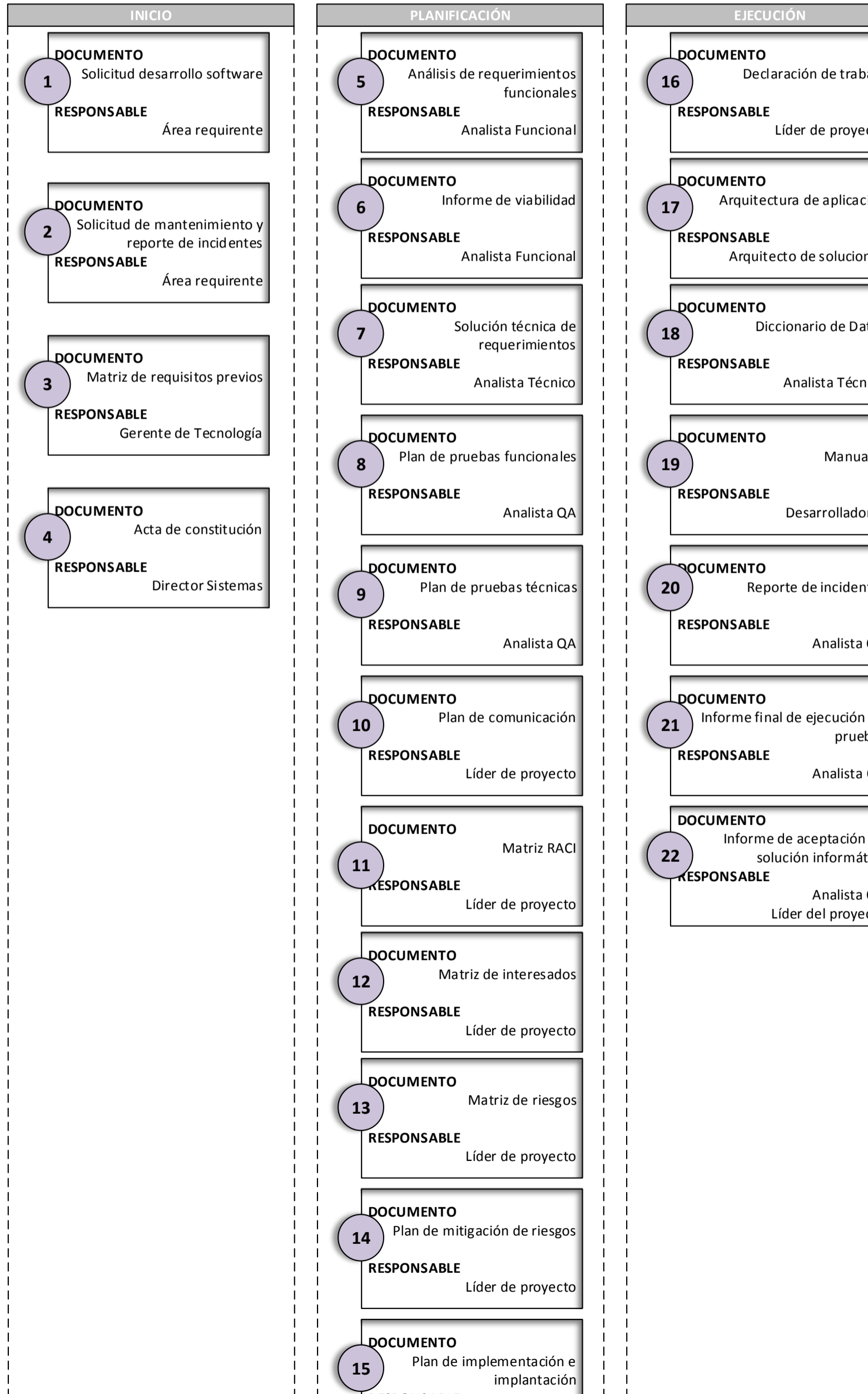


Figura 28. Aseguramiento y control de calidad del Desarrollo de Software. Elaboración propia.

Como resultado documental del proceso del desarrollo de software, se obtiene los siguientes ciclo de vida:

GERENCIA DE TECNOLOGÍA
DIRECCIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

DOCUMENTACIÓN PARA PROYECTOS DE DESARROLLO DE APLICACIONES INFORMÁTICAS



3.3.4 Definición de la estructura organizacional interna

Dado que los procedimientos requieren de roles específicos, el organigrama interno de la Dirección se establece de la siguiente manera:



*Figura 30. Organigrama interno de la Dirección de Sistemas
Recuperado de: Manual Orgánico Funcional de la Dirección de Sistemas*

- **Líder de proyecto:** Este rol es el encargado de ejecutar el cronograma establecido para el desarrollo de las aplicaciones informáticas y/o móviles; deberá mantener un control permanente sobre la ejecución del plan y será el responsable de identificar oportunamente riesgos para establecer las medidas correctivas y cumplir con el plan de trabajo. Apoya al Arquitecto de soluciones en la implementación de estándares de desarrollo, seguridades y pruebas técnicas.
- **Arquitecto de soluciones informáticas:** Este rol es el encargo de establecer las directrices para el desarrollo de las aplicaciones informáticas y móviles. Evalúa las soluciones técnicas factibles de implementarlas en el entorno, define los estándares de desarrollo, define soluciones de seguridad, desarrolla estrategias y planes de pruebas técnicas. Lidera la estrategia de diseño e implementación de soluciones en conjunto con los líderes de desarrollo y analistas expertos.
- **Analista funcional:** Este rol es el encargo de entender la necesidad del usuario, identificar los requerimientos, condicionantes, core del negocio que

se requiere implementar en una aplicación informático o móvil. Es el encargado de documentar correctamente estas necesidades y en conjunto con el arquitecto de soluciones y el analista técnico crear la propuesta de solución que será desarrollada e implementada.

- **Ingeniero QA:** Este rol es el encargado de definir los planes de calidad y mejora continua en el proceso de desarrollo de la Dirección de Sistemas Informáticos. Además, es el encargado de realizar planes de control de calidad de las soluciones informáticas y móviles desarrolladas por la DSI previo a las pruebas funcionales que deberán realizar los usuarios finales.
- **Desarrolladores:** Este rol es el encargado de desarrollar e implementar los requerimientos analizados y diseñados por los analistas funcionales y técnicos; se encargan de implementar los estándares de desarrollo, seguridades y ejecutar los planes de pruebas técnicas cruzadas. Tienen un mayor conocimiento de la operación de la Empresa Pública Yachay por lo que deberán sugerir mejoras a los diseños propuestos. Estos desarrolladores pueden ser: de servicios, de interfaces o de aplicaciones móviles.
- **Desarrollador en entrenamiento:** Este rol es el encargado de desarrollar e implementar los requerimientos analizados y diseñados por los analistas funcionales y técnicos; se encargan de implementar los estándares de desarrollo, seguridades y ejecutar los planes de pruebas técnicas cruzadas. Es un rol en entrenamiento y formación en el conocimiento de la operación de la Empresa Pública Yachay.

3.3.5 Cuadro de mando integral

Es importante medir, evaluar la productividad y el rendimiento de los procesos de desarrollo de software de la Dirección de Sistemas con el fin de controlar, gestionar y lograr la mejora continua de los procesos, enmarcados en contribuir y alcanzar el indicador estratégico y la misión de la Gerencia de Tecnologías, unidad a la que pertenece la Dirección de Sistemas.

Usando el Cuadro de Mando Integral - CMI de Kaplan y Norton (Kaplan & Norton, 1992) se propuso evaluar la gestión del área desde cuatro perspectivas: Financiera, Satisfacción de la entrega, Procesos internos, Desarrollo y aprendizaje de los integrantes del equipo, con los siguientes indicadores:

Tabla 16. *Indicadores*

INDICADORES	
INDICADORES FINANCIEROS	1. Retorno de la inversión – ROI
INDICADORES DE SATISFACCIÓN DE LA ENTREGA	2. Satisfacción de la entrega
INDICADORES DE PROCESOS INTERNOS	3. Número de incidentes encontrado en la etapa de pruebas y certificación 4. Número de incidentes encontrado en producción 5. Horas ganadas por proyecto 6. Productividad por integrante del equipo del proyecto
INDICADORES DE DESARROLLO Y APRENDIZAJE	7. Porcentaje de investigación del proyecto 8. Porcentaje de innovación del proyecto

Nota: Recuperado de (Kaplan & Norton, 1992)

Estos indicadores se describen a continuación:

Tabla 17. *Indicador Nro. 1 Retorno de inversión - ROI*

FICHA METODOLÓGICA	
NOMBRE DEL INDICADOR	Retorno de la Inversión - ROI
DEFINICIÓN	El análisis del ROI permite evaluar la mejora continua de los procesos de desarrollo de software desde la perspectiva financiera, considerando la rentabilidad de los proyectos de desarrollo
FÓRMULA DE CÁLCULO	
$\frac{\sum \text{Estimación de beneficios}}{\sum \text{Costos del proyecto}}$	
DEFINICIÓN DE VARIABLES RELACIONADAS	
Alcance del proyecto de software Esfuerzo requerido para realizar el proyecto de software Beneficios de la implementación cuantificados	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO	
1. Identificar los beneficios y cuantificarlos en términos monetarios 2. Sumar todos los beneficios identificados 3. Identificar todos los costos asociados al proyecto de desarrollo 4. Sumar todos los costos asociados al proyecto de desarrollo 5. Dividir la sumatoria de beneficios entre la sumatoria de costos asociados al proyecto	
UNIDAD DE MEDIDA	Moneda
INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR	El resultado corresponde a la cantidad de dinero que se recupera por cada unidad de dinero que se invierte

FUENTE DE DATOS	Dirección de Sistemas Informáticos
PERIODICIDAD DEL INDICADOR	En cada análisis de factibilidad de los proyectos de desarrollo de software
DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS	En cada análisis de factibilidad de los proyectos de desarrollo de software

Nota: Recuperado de (SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN, 2017)

Tabla 18. *Indicador Nro. 2 Satisfacción del cliente*

FICHA METODOLÓGICA	
NOMBRE DEL INDICADOR	Satisfacción del cliente
DEFINICIÓN	El análisis de satisfacción de la entrega permite evaluar la calidad técnica, la facilidad de uso del software entregado, así como el cumplimiento de expectativas de los usuarios. Además, permite evaluar la calidad de comunicación durante las etapas de implementación e implantación del equipo del proyecto.
FÓRMULA DE CÁLCULO	
<i>Promedio ponderado (Respuestas a encuesta de satisfacción)</i>	
DEFINICIÓN DE VARIABLES RELACIONADAS	
Calidad técnica y funcional observada Facilidad de uso y tiempo de aprendizaje Cumplimiento de las expectativas Comunicación efectiva Resolución de incidencias	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO	
1. Aplicar la encuesta de satisfacción a todos los involucrados definidos en las etapas previas del proyecto. 2. Tabular las respuestas de los participantes 3. Obtener el promedio ponderado de cada una de las respuestas	
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje
INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR	Entre 4.5 y 5: Alto nivel de satisfacción Menor a 4.5 y hasta 3: Nivel de satisfacción medio Menor a 3: Nivel de satisfacción bajo
FUENTE DE DATOS	Encuestas aplicadas a los involucrados en el proyecto
PERIODICIDAD DEL INDICADOR	Se evaluará en cada etapa del proyecto la satisfacción del entregable presentado
DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS	Los datos de la evaluación serán acumulativos; sin embargo, en cada etapa se dispondrá de una evaluación que permitirá mejorar la ejecución de la siguiente

Nota: Recuperado de (NORMA ISO 9001 , 2015), puntos 7.2.3 y 8.2.1

Tabla 19. *Indicador Nro. 3 Número de incidentes encontrados en la etapa de pruebas y certificación*

FICHA METODOLÓGICA	
NOMBRE DEL INDICADOR	Número de incidentes encontrado en la etapa de pruebas y certificación
DEFINICIÓN	El análisis de incidentes encontrados en la etapa de pruebas y certificación permite identificar el número de inconsistencias en el software desarrollado previo a la entrega del usuario final. Permite realizar procesos de retroalimentación al equipo de desarrollo.
FÓRMULA DE CÁLCULO	
$\sum \text{Incidentes identificados en la etapa de pruebas}$ $\sum \text{Incidentes identificados por categoría en la etapa de pruebas}$	
DEFINICIÓN DE VARIABLES RELACIONADAS	
Requerimientos funcionales Requerimientos técnicos Plan de pruebas Pruebas de certificación	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO	
1. Ejecutar el plan de pruebas 2. Si existen incidentes o inconsistencias clasificarlos como críticos que paralizan las pruebas o incidentes menores 3. Sumar todos los incidentes sin categorizarlos o categorizándolos	
UNIDAD DE MEDIDA	Número
INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR	Es importante identificar el número de incidentes críticos que paralizaron el proceso de pruebas, establecer las causas raíz e implementar el plan de mejoras para disminuir este tipo de incidentes
FUENTE DE DATOS	Ejecución del plan de pruebas Ejecución del plan de certificación
PERIODICIDAD DEL INDICADOR	Se genera en cada proyecto de desarrollo de software que concluya las etapas de pruebas y certificación
DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS	Se requieren usar los datos históricos para afinar los planes de mejora; los datos estarán disponibles al concluir la etapa de pruebas y certificación
Nota: Recuperado de (SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN, 2017)	

Tabla 20. *Indicador Nro. 4 Número de incidentes encontrados en producción*

FICHA METODOLÓGICA	
---------------------------	--

NOMBRE DEL INDICADOR	Número de incidentes encontrado en producción
DEFINICIÓN	El análisis de incidentes encontrados en producción permite identificar el número de inconsistencias que no fueron encontrados en la etapa de Pruebas y Certificación. Permite realizar procesos de retroalimentación al equipo de desarrollo y control de calidad.
FÓRMULA DE CÁLCULO	
\sum Incidentes identificados en producción	
DEFINICIÓN DE VARIABLES RELACIONADAS	
Reporte de incidentes del usuario	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar el reporte de incidentes por parte del usuario 2. Categorizar el tipo de incidente 3. Sumar los incidentes reportados 	
UNIDAD DE MEDIDA	Número
INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR	El número de incidentes reportados en el trimestre permitirá analizar la causa raíz y determinar los correctivos necesarios en el equipo de desarrollo y control de calidad
FUENTE DE DATOS	Reporte de incidentes por parte del usuario
PERIODICIDAD DEL INDICADOR	Trimestral
DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS	Trimestral
<i>Nota: Recuperado de (SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN, 2017)</i>	

Tabla 21. *Indicador Nro. 5 Horas ganadas por proyecto*

FICHA METODOLÓGICA	
NOMBRE DEL INDICADOR	Horas ganadas por proyecto
DEFINICIÓN	El análisis entre las horas estimadas del trabajo del equipo del proyecto y las efectivas realizadas permite determinar el nivel productividad del equipo en cada requerimiento que compone el proyecto.
FÓRMULA DE CÁLCULO	
$\frac{\sum \text{número de horas estimadas} - \sum \text{número de horas efectivas}}{\text{Número total de requerimientos}}$	
DEFINICIÓN DE VARIABLES RELACIONADAS	
Planificación del trabajo del equipo de desarrollo Seguimiento del trabajo planificado	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sumar las horas estimadas para el desarrollo de requerimientos 2. Sumar las horas efectivas en el desarrollo de requerimientos 3. Sumar el total de requerimientos 4. Aplicar la fórmula de cálculo
UNIDAD DE MEDIDA	Número
INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR	<p>Menor a 0: No existen horas ganadas por requerimiento y existe retraso en la entrega del desarrollo de software.</p> <p>Igual a 0: No existen horas ganadas por requerimiento, pero tampoco existe retraso en la entrega del desarrollo de software.</p> <p>Mayor a 0: Existe horas ganadas por requerimiento</p>
FUENTE DE DATOS	Planificación del trabajo del equipo y desarrollo de requerimientos Seguimiento al trabajo planificado
PERIODICIDAD DEL INDICADOR	Quincenalmente
DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS	Quincenalmente

Nota: Recuperado de (Project Management Institute, 2013)

Tabla 22. Indicador Nro. 6 Productividad por integrante del equipo del proyecto

FICHA METODOLÓGICA	
NOMBRE DEL INDICADOR	Productividad por integrante del equipo del proyecto
DEFINICIÓN	El análisis de productividad por cada integrante del equipo permite conocer su curva aprendizaje e integración al equipo del proyecto para definir un plan de mejora personalizado.
FÓRMULA DE CÁLCULO	
$\frac{\text{Productividad efectiva del integrante}}{\text{Productividad estimada del integrante}}$	
DEFINICIÓN DE VARIABLES RELACIONADAS	
Planificación del trabajo del equipo de desarrollo Seguimiento del trabajo planificado	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtener la productividad efectiva del integrante evaluado 2. Obtener la productividad estimada del integrante evaluado 3. Aplicar la fórmula 	
UNIDAD DE MEDIDA	Número
INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR	<p>Menor a 1: Existe una brecha de productividad y se deben reforzar las capacidades del integrante evaluado.</p> <p>Igual a 1: No existe una brecha, pero se debe considerar asignar nuevas actividades al integrante para potencializar su desarrollo</p> <p>Mayor a 1: No existe una brecha, sin embargo, el integrante del equipo está siendo subestimado</p>
FUENTE DE DATOS	Planificación del trabajo del equipo y desarrollo de requerimientos Seguimiento al trabajo planificado
PERIODICIDAD DEL INDICADOR	Al finalizar cada etapa del proyecto

DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS Al finalizar cada etapa del proyecto

Nota: Recuperado de (Project Management Institute, 2013)

Tabla 23. *Indicador Nro. 7 Porcentaje de investigación del proyecto*

FICHA METODOLÓGICA	
NOMBRE DEL INDICADOR	Porcentaje de investigación del proyecto
DEFINICIÓN	Este indicador permite identificar el porcentaje de investigación para el proyecto de desarrollo de software
FÓRMULA DE CÁLCULO	
$\left(\frac{\sum \text{Horas de investigación invertidas en el proyecto}}{\sum \text{Horas del proyecto}} \right) * 100$	
DEFINICIÓN DE VARIABLES RELACIONADAS	
Reporte de horas de investigación Planificación del proyecto	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO	
1. Sumar todas las horas de investigación realizadas durante el proyecto 2. Sumar todas las horas del proyecto 3. Aplicar la formula	
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje
INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR	El porcentaje obtenido corresponde al nivel de investigación que contiene el desarrollo de software entregado
FUENTE DE DATOS	Reporte de horas de los integrantes del equipo Planificación del proyecto
PERIODICIDAD DEL INDICADOR	En la etapa de cierre de cada proyecto de desarrollo de software
DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS	En la etapa de cierre de cada proyecto de desarrollo de software

Nota: Recuperado de (Project Management Institute, 2013)

Tabla 24. *Indicador Nro. 8 Porcentaje de innovación del proyecto*

FICHA METODOLÓGICA	
NOMBRE DEL INDICADOR	Porcentaje de innovación del proyecto
DEFINICIÓN	Este indicador permite identificar el porcentaje de innovación para el proyecto de desarrollo de software
FÓRMULA DE CÁLCULO	
$\left(\frac{\sum \text{Horas de innovación invertidas en el proyecto}}{\sum \text{Horas del proyecto}} \right) * 100$	
DEFINICIÓN DE VARIABLES RELACIONADAS	
Reporte de horas de innovación Planificación del proyecto	
METODOLOGÍA DE CÁLCULO	

1. Sumar todas las horas de innovación realizadas durante el proyecto
2. Sumar todas las horas del proyecto
3. Aplicar la formula

UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje
INTERPRETACIÓN DEL INDICADOR	El porcentaje obtenido corresponde al nivel de innovación que contiene el desarrollo de software entregado
FUENTE DE DATOS	Reporte de horas de los integrantes del equipo Planificación del proyecto
PERIODICIDAD DEL INDICADOR	En la etapa de cierre de cada proyecto de desarrollo de software
DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS	En la etapa de cierre de cada proyecto de desarrollo de software

Nota : recuperado de (Project Management Institute, 2013)

El Modelo de Gestión implementado, se resume en el siguiente gráfico:

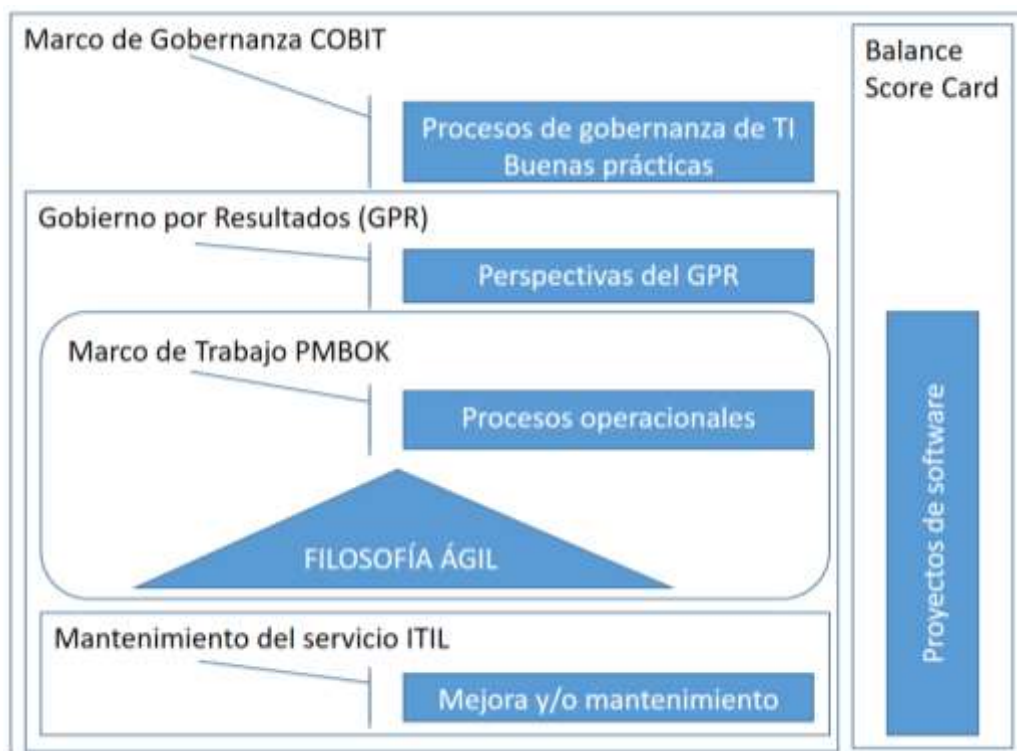


Figura 31. Modelo de Gestión Desarrollado.

Elaboración propia.

CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN

4.1 Introducción

Se realizó la ejecución del modelo de gestión en la Dirección de Sistemas, de acuerdo a los procesos establecidos a un proyecto de software llamado “YDocuments”, con el uso de los artefactos estructurados de acuerdo a la figura Nro. 29, para propósitos académicos se muestra la primera página y la última página de los documentos empleados, que se refiere a la formalización de cada artefacto.

A continuación, se muestra un diagrama de bloques en donde se resume la ejecución del ciclo de vida de un proyecto de software y la documentación generada por la misma.

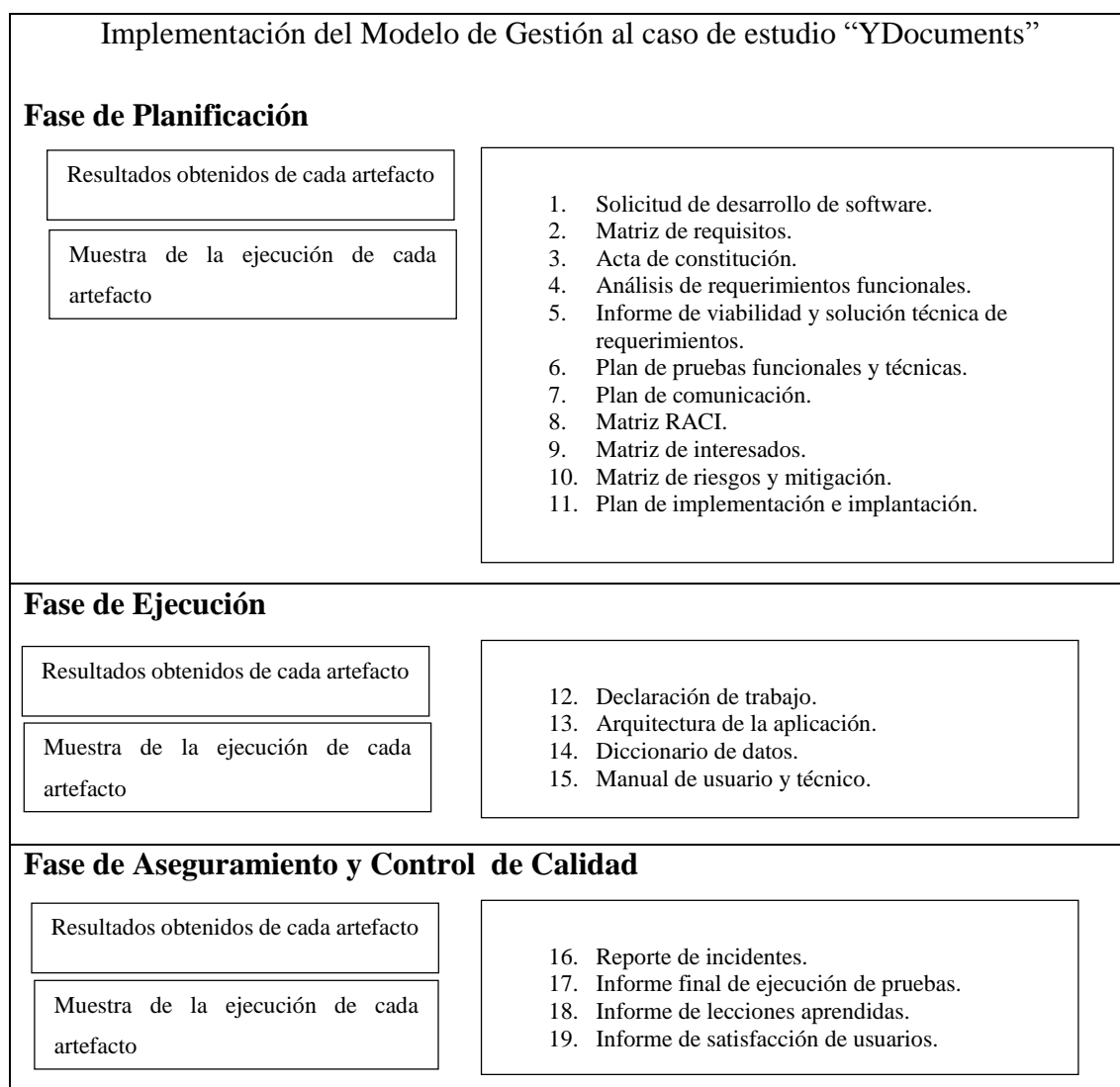


Figura 32. Implementación del modelo de gestión en un proyecto de la DSI.

Elaboración propia.

Para probar el modelo definido, se usó en un proyecto de implementación de software solicitado por la unidad de Gestión Documental, para la automatización del proceso de almacenamiento y archivo de los documentos de las gerencias de la Empresa Pública Yachay, en el cual actuaron ocho funcionarios que ejecutaron los roles definidos en el ciclo de vida del proyecto a continuación.

Los funcionarios que realizaron el plan de ejecución del modelo de gestión desarrollado en el proyecto de “YDocuments”, y de acuerdo a los roles establecidos anteriormente en la figura Nro. 30, son los siguientes:

Tabla 25. *Funcionarios y roles*

Número	Funcionario	Rol
1	Xabier Brito	Gerente de Tecnologías.
2	Vantroy Jimenez	Director de Sistemas.
3	Ana Gabriela Jácome	Líder del proyecto.
4	Xavier Haro	Arquitecto de soluciones informáticas.
5	Fabian Bastidas	Analista funcional, Desarrollador.
6	Luis Vargas	Analista técnico, Desarrollador.
7	Luis Correa	Ingeniero QA, Desarrollador.
8	Elsa Merlo	Analista funcional.

Nota: Elaboración propia.

4.2 Fase de Planificación

En esta fase se define y obtiene la autorización para el desarrollo, alcance, esfuerzo, objetivos, planificación y se establece la ruta para alcanzar el objetivo deseado, los diferentes roles que actúan son el Gerente de Tecnologías, Director de Sistemas, Líder del proyecto, Arquitecto de soluciones informáticas.

1. Solicitud de desarrollo software

Se emitió la solicitud de parte del Área Requirente, en este caso, la unidad de Gestión Documental, este documento lo recibió el Gerente de Tecnologías, para luego pasar a la revisión y priorización del nuevo proyecto, esto lo estableció el Director de Sistemas. Ver anexo digital [Anexos/implementacion/solicituddesarrollodesoftware.pdf](#)

YACHAY
CURIA DEL CECOMAR

SOLICITUD DE DESARROLLO DE SOFTWARE

I. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto

DOCUMENT

Objetivo

El principal objetivo del sistema solicitado para la implementación en el archivo central es: automatizar el Ingreso al archivo de la documentación generada en la empresa pública YACHAY E.P.,

V. DATOS DEL SOLICITANTE

Area	Nombre	Cargo	E-mail	Firma
Dirección Administrativa	Fabian Roberto Tobar Reina	Director Administrativo	etobar@yachay.gob.ec	

Urcuquí, 30 de noviembre de 2017

Figura 33. Solicitud de desarrollo de software.
Elaboración propia.

2. Matriz de requisitos previos

Se analiza la solicitud por parte del Gerente de Tecnologías, se desarrollaron los objetivos a fines con el proyecto, y se designa al rol de Líder del Proyecto para continuar con el desarrollo del proyecto de software. Ver anexo digital [Anexos/implementacion/matrizrequisitosprevios.pdf](#)

Requisitos previos para al desarrollo de software

ALINEACIÓN ESTRATÉGICA

El desarrollo de software solicitado aportará a conseguir los siguientes objetivos estratégicos:

OBJETIVO ESTRATÉGICO	ESTRATEGIA	NIVEL DE APORTE
4. Desarrollar las condiciones que hagan sostenible a Yachay E.P.	2. Implementar un sistema integral (integrado) de gestión para la Ciudad del Conocimiento Yachay	Alto
1. Desarrollar un ecosistema abierto de innovación y	3. Impulso en el desarrollo de la cultura de emprendimiento e innovación	Medio

RESOLUCIÓN

En vista de que es una necesidad transversal a la empresa y requerida para administrar de manera optima el archivo documental de la institución se procede con la priorización de este proyecto.

REVISADO POR:


Vantroy Jimenez
Director de Sistemas

APROBADO POR:


Xavier Brito
Gerente de Tecnología

Figura 34. Solicitud de requisitos previos.
Elaboración propia.

3. Acta de constitución

Una vez aprobado y revisado por el Gerente de Tecnologías, se generó este documento, el cual autoriza formalmente el desarrollo del proyecto con el fin de documentar los requisitos iniciales que satisfagan las necesidades y expectativas de los interesados, esto lo desarrolla el Director de Sistemas. Ver anexo digital [Anexos/implementacion/actaconstitucion.pdf](#)



Memorando Nro. EPYEP-GDT-2017-0221-M

Quito, D.M., 29 de septiembre de 2017

PARA: Sra. Mgs. Lilian Lorena Hernández Terán
Gerente Administrativa Financiera

ASUNTO: Solicitud de inicio (plan piloto) Sistema Informático para Gestión Documental.

En atención al memorando número EPYEP GAF 2017 0489 MI emitido el 27 de septiembre del 2017 por parte de la Gerencia Administrativa Financiera, en el que se solicita la "Automatización del Archivo Central, el

Ateentamente,

Documento firmado electrónicamente

Ing. Juan Carlos Moreno Navas
GERENTE DE TECNOLOGÍAS

Referencias:

- EPYEP-GAF-2017-0489-MI

Anexos:

- Solicitud Desarrollo de Software

Copia:

Sra. Mgs. Ana Gabriela Jacome U.
Directora de Sistemas Informáticos, Encargada

*Figura 35. Acta de constitución.
Elaboración propia.*

4. Análisis de requerimientos funcionales

Una vez aprobado el desarrollo del nuevo sistema, se realizó la mitigación de los diferentes requerimientos que los establece la parte requirente de Gestión Documental con el Analista Funcional. Ver anexo digital [Anexos/implementacion/analisisrequerimientos.pdf](#)

Los requisitos se los obtuvo mediante 12 historias de usuario:

- Historias de usuario
 - Gestión de tipos de documento.
 - Gestión de lugares físicos.
 - Gestión de lugares digitales.
 - Registro de documentos.
 - Registro de responsables.

- Escaneo de código de barras de documentos.
- Generación de código y etiqueta de documentos.
- Reporte de administradores de convenio/contrato.
- Reporte de correspondencia.
- Aprobación de correspondencia.
- Registro de correspondencia.
- Actualización de correspondencia.

YACHAY
Gestión Documental

YACHAY EP.
Gerencia de Tecnologías
Dirección de Sistemas Informáticos

DOCUMENTO DE HISTORIAS DE USUARIO

TEMA: HISTORIAS DE USUARIO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL.

A continuación, se detalla las actividades de cada módulo de acuerdo a las especificaciones antes recibidas:

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Administrador del sistema (Director y analista)
Nombre historia: Gestión de tipos de documento	

YACHAY
Gestión Documental

YACHAY EP.
Gerencia de Tecnologías
Dirección de Sistemas Informáticos

Ana Gallego Jácome
Analista de Sistemas Informáticos Empresa Pública YACHAY EP.

Pablo Valdivieso,
Auxiliar Administrativo Empresa Pública YACHAY EP.



Luis Cordero
Técnico en Sistemas Informáticos Empresa Pública YACHAY EP.

Elsa Merlo
Técnico en Sistemas Informáticos Empresa Pública YACHAY EP.

Figura 36. Análisis de requerimientos funcionales.
Elaboración propia.

5. Informe de viabilidad y solución técnica de requerimientos

Este informe lo desarrolló el Analista Funcional, una vez analizado los requerimientos se identifican limitaciones, restricciones, supuestos, oportunidades y el modo actual de funcionamiento con prototipos, hasta llegar a un acuerdo sobre la línea de acción. Ver anexo digital Anexos/Implementacion/informeviabilidad.pdf

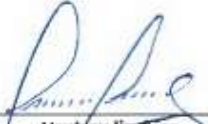

	Gerencia de Tecnologías Dirección de Sistemas Informáticas	 GOBIERNO NACIONAL DEL PERÚ
ACTA DE REUNIÓN		Página 1 de 3

Proyecto:	Sistema de archivo Central
Tema:	Reunión de revisión
Fecha:	06/10/2017
Lugar:	Gerencia de Tecnologías
Convocado por:	Dirección de Sistemas
Objetivos:	Realizar el levantamiento de información y toma de requerimientos.

Temas pendientes:

- Revisar el proceso y parámetros que utiliza el área requirente.
- Revisar sobre la forma de generación del código de barras de los archivos:
 - Transferencias y Experiencias
 - Paz y Salvo

Firmas aceptación:

 <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Vandy Liménez Director de Sistemas Informáticos</p>	 <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Ana Gabriela Jácome Analista de Sistemas Informáticos</p>
--	---

Página principal



Lista documentos

Acción	Código	Nombre del documento	Documento	Administrador	Fecha registro	Estado
	002	Derivado de desastre	Acuerdo	Luis Correa	25/12/2017	Archivado
	047	Acuerdo de Manufactura	Acuerdo	Elsa María	05/09/2017	En trámite
	021	Acuerdo de herencia	Acuerdo	Luis Correa	09/06/2017	Envío

Figura 37. Informe de viabilidad y solución técnica de requerimientos.
Elaboración propia.

6. Plan de pruebas funcionales y técnicas

Se recogió los casos de pruebas que verifican que el sistema satisface los requisitos especificados, estos casos de pruebas tanto funcionales como técnicas las desarrolla el Analista de Control de Calidad (QA); este documento contiene la definición de los casos de prueba, la matriz de trazabilidad. Ver anexo digital [Anexos/implementacion/plandepuebas.pdf](#)

 Plan de pruebas - Sistema YDocuments	Dirección:	Dirección de Sistemas Informáticos
	Documento:	Interno - Final
	Página No:	1 de 12

PLAN DE PRUEBAS SISTEMA YDOCUMENTS

Equipo de Asesoramiento de Control de la Calidad (QA)	FECHA: 05/03/2018	VERSIÓN: 1.0
PLAN DE PRUEBAS DEL PROYECTO GESTIÓN DE PROYECTOS – YDOCUMENTS		
RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN		
Coordinación / Componente	Responsable	Firma
Equipo de Asesoramiento y Control de Calidad (QA)	Luis Correa Técnico/Ingeniero de Pruebas	
REVISADO POR		
Coordinación / Componente	Responsable	Firma
Equipo de Asesoramiento y Control de Calidad (QA)	Luis Correa Líder de Asesoramiento y Control de Calidad (QA)	
Proyecto de Desarrollo e Implementación de la Solución Tecnológica Dirección de Sistemas Informáticos	Ana Gabriela Jácome Líder de Desarrollo	

Figura 38. Plan de pruebas funcionales y técnicas.
Elaboración propia.

7. Plan de comunicación

Se estableció una hoja de ruta, el por qué medio de comunicación, políticas, estrategias, recursos, objetivos y que acciones se desarrollaron para entablar reuniones del proyecto de software “YDocuments”, este documento es desarrollado por el Líder del Proyecto. Ver anexo digital [Anexos/implementacion/plancomunicacion.pdf](#)


 Plan de gestión de la comunicación	Gerencia de Tecnologías Dirección de Sistemas	
	Documento:	Interno
	Página No:	2 de 4

Nombre del proyecto:	Código:	PRY.DS1.0001
Proyecto de implementación del Gestor Documental de Yachay E.P.	Fecha:	06 de noviembre de 2017


I. Objeto y alcance del plan de gestión de las comunicaciones

Establecer los canales de comunicación entre los involucrados del proyecto en las diferentes etapas de la ejecución del proyecto.

Firmas aceptación:



Vantroy Jiménez
 Director de Sistemas Informáticos



Ana Gabriela Jácome
 Analista de Sistemas Informáticos

Figura 39. Plan de comunicación.
Elaboración propia.

8. Matriz RACI

Este documento lo desarrolló la Líder del Proyecto y permitió relacionar actividades con los equipos de trabajo y roles que corresponden a cada uno, para la verificación de actividades en el tiempo. Ver anexo digital Anexos/implementacion/matrizRACI.pdf



Gerencia de Tecnologías
 Dirección de Sistemas
 Documento Interno

Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI)

ID Actividad	Actividad	Roles / Responsabilidades							
		OSUP	OSU	OSIT	OSDS	OSAG	OSIQ	OSDS	
001	Gestión de tipos de documento	R	R	I	I	C	R	R	
002	Gestión de lugares físicos	R	R	I	I	C	R	R	
003	Gestión de lugares digitales	R	R	I	I	C	R	R	
004	Registro de documentos	R	R	I	I	C	R	R	
005	Registro de responsables	R	R	I	I	C	R	R	
006	Ejecución de código de barras de documentos	R	R	I	I	C	R	R	
007	Generación de código y etiqueta de documentos	R	R	I	I	C	R	R	
008	Reporte de administradores de convenio/contrato	R	R	I	I	C	R	R	
009	Reporte de correspondencia	R	R	I	I	C	R	R	
010	Aprobación de correspondencia	R	R	I	I	C	R	R	
011	Registro de correspondencia	R	R	I	I	C	R	R	
012	Actualización de correspondencia	R	R	I	I	C	R	R	
013	Certificación de la situación	R	A	I	I	R	R	R	
014	Operación del aplicativo	C	R	I	I	R	R	C	
015	Paso a producción	C	A	I	I	I	R	R	

Roles / Responsabilidades: R: Responsable, A: Aprobador, C: Consultado, I: Informado

- OSUP Líder de proyecto
- OSU Líder funcional
- OSGT Gerente de Tecnología
- OSDS Director de Sistemas
- OSAG Asistente de Gerencia
- OSIQ Ingeniero QA
- OSDS Desarrollador

Figura 40. Matriz RACI.
Elaboración propia.

9. Matriz de interesados

Este documento permitió identificar a las personas o grupos que afecten al proyecto y su impacto en el mismo, con fin de lograr la participación de los interesados en las decisiones y ejecución del proyecto; es desarrollado por el Líder del Proyecto. Ver anexo digital [Anexos/implementacion/matrizinteresados.pdf](#)

Gerencia de Tecnologías
Dirección de Sistemas
Documento interno

Registro de interesados

Información de identificación				
Nombre	Rol en el proyecto	Expectativas principales	Grado de influencia	Grado de interés
Ricardo Paredes	Patrocinador	Solución informática de calidad que permita optimizar los recursos de su área	Positiva	Alto
Xavier Brito	Miembro del comité de dirección del proyecto	Implantación de la solución de acuerdo a lo planificado	Positiva	Medio
Vantroy Jimenez	Miembro del comité de dirección del proyecto	Implantación de la solución de acuerdo a lo planificado	Positiva	Medio
Fabian Bastidas	Miembro del equipo del proyecto	Desarrollo de la aplicación sin contratiempos ni reprocesos	Positiva	Medio
Luis Correa	Miembro del equipo del proyecto	Solución informática correctamente validada y de calidad	Positiva	Medio
Elsa Merlo	Miembro del equipo del proyecto	Desarrollo de la aplicación sin contratiempos ni reprocesos	Positiva	Medio
Custodios información	Dueño de proceso	Solución informática de fácil uso y confiable para guardar la información	Negativa	Alto

Figura 41. Matriz de interesados
Elaboración propia

10. Matriz de riesgos y mitigación

Este documento se analizó los riesgos que pueda se susciten en el proyecto, permitiendo identificar los problemas potenciales de planificación, presupuesto, personal, recursos, cliente y requisitos; es desarrollado por el Líder del Proyecto. Ver anexo digital [Anexos/implementacion/matrizriesgos.pdf](#)

Página

MATRIZ DE RIESGOS

CÓDIGO	RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO GRAVEDAD	NIVEL DE RIESGO	PLAN DE MITIGACIÓN
001	La planificación se ha basado en la utilización de personas específicas de un equipo, pero estas personas no están disponibles	ALTA	ALTO	RIESGO GRAVE	Suspender las tareas ajenas al proyecto de las personas involucradas en este proyecto.
002	Las tareas no técnicas encargadas a terceros necesitan más tiempo del esperado	ALTA	ALTO	RIESGO GRAVE	Comunicar a tiempo y oportunamente el atraso de actividades debido a co responsabilidad de terceros.
003	La curva de aprendizaje para la nueva herramienta de desarrollo es más larga delo esperado	ALTA	ALTO	RIESGO GRAVE	Comunicar esta novedad y solicitar la modificación de la planificación inicialmente planeada
004	Las personas clave sólo están disponibles una parte del tiempo	MEDIA	BAJO	RIESGO APRECIABLE	Implementar talleres para compartir del conocimiento para preparar al personal disponible
005	Los despidos y las reducciones del personal reducen la capacidad del equipo	MUY BAJA	MEDIO	RIESGO APRECIABLE	Implementar talleres para compartir del conocimiento para preparar al personal disponible

Figura 42. Matriz de riesgos y mitigación.
Elaboración propia.

11. Plan de implementación e implantación

Este documento indicó la puesta en marcha para la ejecución del producto desarrollado y aprobado por las partes requerientes, estimando las actividades a realizar; el documento es desarrollado por el Líder del Proyecto. Ver anexo digital [Anexos/implementacion/planimplementacion.pdf](#)

ID	Nombre de tarea	% trabajo completado	Duración	Trabajo	Comienzo	Fin	Costo
✓	Proyecto Gestión Documental	100%	86.98 días	479 horas	Jun 27 01 18	may 08 05 18	\$4,684.23
✓	Plan a producción gestión documental	100%	36.22 días	120 horas	Jun 27 01 18	jul 16 03 18	\$1,104.88
✓	Generar volúmenes en Frontal/MS	100%	2.22 días	8 horas	Jun 27 01 18	may 24 01 18	\$62.56
✓	Configurar volúmenes en Kubernetes	100%	2.22 días	8 horas	may 24 01 18	jul 26 01 18	\$62.56
✓	Configurar volúmenes en Kubernetes	100%	2.22 días	8 horas	jul 26 01 18	may 30 01 18	\$62.56
✓	Generar imagen de docker	100%	4.44 días	16 horas	may 30 01 18	may 02 18	\$160.72
✓	Generar despliegue de bucles	100%	11.22 días	40 horas	may 02 18	jul 16 03 18	\$766.10
✓	Generar de usuarios	100%	19.44 días	64 horas	jul 16 03 18	jul 13 04 18	\$1,354.18
✓	Operar usuarios y permisos de pruebas a producción	100%	5.98 días	20 horas	jul 13 04 18	jul 23 04 18	\$398.58
✓	Solicitar cambios y validas de funcionamiento	100%	2.78 días	10 horas	jul 23 04 18	may 26 02 18	\$204.18
✓	Instalar todos los funcionarios en oauth	100%	11.22 días	40 horas	may 26 02 18	jul 13 04 18	\$790.08
✓	Migración de carpetas compartidas	100%	22.22 días	80 horas	Jun 16 04 18	Jun 17 05 18	\$1,500.67
✓	Generar estructura de carpetas	100%	5.98 días	20 horas	Jun 16 04 18	Jun 13 04 18	\$399.58
✓	Expandir y configurar el almacenamiento a S3	100%	2.78 días	10 horas	Jun 23 04 18	Jun 20 04 18	\$202.10
✓	Mostrar file system del file server	100%	11.22 días	40 horas	Jun 20 04 18	Jun 14 05 18	\$899.20
✓	Instalar file system a S3	100%	2.78 días	10 horas	Jun 14 05 18	Jul 17 05 18	\$204.18
✓	Asignar permisos	100%	5.98 días	20 horas	Jun 14 05 18	Jul 4 05 18	\$399.58
✓	Plan a producción gestión documental	100%	8.33 días	30 horas	Jun 17 05 18	may 30 05 18	\$594.28
✓	Migración ambiente de pre-producción a producción	100%	8.99 días	30 horas	Jun 17 05 18	may 30 05 18	\$594.98

25/03/2018		Procedimiento	
Firmas de Aceptación			
RUBRO	NOMBRE - CARGO	FIRMA	FECHA
APROBADO POR:	Vandroy Jimenez - Dir. Soluciones Informáticas		25/03/2018
REVISADO POR:	Xavier Haro - Jefe de arquitectura		25/03/2018
REALIZADO POR:	Fabian Bastidas - Analista de Transformación Digital		25/03/2018

La información del presente documento es reservada exclusivamente para el personal de esta organización. Toda divulgación de esta información a terceros sin el consentimiento expreso de la organización puede ser considerada una violación de la política de seguridad de la información.

Tel: +593 011 2511 111 | www.gob.ec
 Quito - Ecuador
 www.gob.ec/gov.ec

Figura 43. Plan de implementación e implantación.
Elaboración propia.

4.3 Fase de Ejecución

En esta fase se cumple con las especificaciones y lineamientos establecidos en la fase de planificación, los diferentes roles que actúan son el Líder de Proyectos, Analista funcional, Analista Técnico, Analista de Control de Calidad y Desarrolladores.

12. Arquitectura de la aplicación

Este documento lo desarrolló el Arquitecto de Soluciones Informáticas, se muestra la estructura del sistema como un todo y de cómo interactúan las funcionalidades del sistema. Ver anexo digital [Anexos/implementacion/arquitectura.pdf](#)



Figura 44. Arquitectura de la aplicación.
Elaboración propia.

13. Diccionario de datos

El diccionario de datos muestra la información y descripción de los elementos de la base de datos, origen, uso y formato de cada uno de los campos de cada tabla, el documento es generado por el Analista Técnico. Ver anexo digital [Anexos/implementacion/diccionario.pdf](#)



25/03/2018		Procedimiento	
Firmas de Aceptación			
RUBRO	NOMBRE - CARGO	FIRMA	FECHA
APROBADO POR:	Vanroy Jimenez - Dir. Soluciones Informáticas		25/03/2018
REVISADO POR:	Xavier Hara - Jefe de arquitectura		25/03/2018
REALIZADO POR:	Fabian Bastidas - Analista de Transformación Digital		25/03/2018

Figura 45. Diccionario de datos.
Elaboración propia.

14. Manual de usuario y técnico

Este documento se encuentra generado por los Desarrolladores, cuenta con la información como guía, que ayuda a entender el funcionamiento del proyecto de software “YDocuments” de forma ordenada y concisa. Ver anexo digital [Anexos/implementacion/manuales.pdf](#)



Figura 46. Manual de usuario y técnico.
Elaboración propia.

4.4 Fase de Aseguramiento y Control de Calidad

En esta fase se realiza el monitoreo de las actividades de la planificación del proyecto, es posible identificar riesgos para luego tomar decisiones preventivas y correctivas; así mismo con la finalización formal del proyecto una vez terminado; los diferentes roles que actúan son el Líder de Proyectos, Analista funcional, Analista de Control de Calidad (QA).

15. Reporte de incidentes

Este documento lo generó el requirente del proyecto y lo receipta el Analista de QA, en el caso de detectarse con un problema en la aplicación terminada, se indica en donde se encuentra el error y la descripción del mismo. Ver anexo digital [Anexos/implementacion/reporteincidentes.pdf](#)

 Reporte de incidencias		Gerencia de Tecnologías Dirección de Sistemas	
		Documento:	Interna
		Página No:	3 de 3

Proyecto	YDOCUMENTS		
Fecha	22/09/2018		
Funcionalidad	Permisos de usuario		
Tipo de Reporte	incidente	<input checked="" type="checkbox"/>	Nueva funcionalidad

Descripción del error:

Reportado por:






Ricardo Paredes
Analista Funcional
rparedes@yachay.edu.ec
1234
0387904775

Figura 47. Reporte de incidentes.
Elaboración propia.

16. Informe final del plan de pruebas

En este documento se desglosaron los resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones del plan de pruebas tanto funcionales como técnicas, las desarrolla el

Analista de QA en todo el proceso de ejecución del proyecto de software. Ver anexo digital Anexos/implementacion/informeplanpuebas.pdf

23/06/2018		Informe de pruebas YDocuments	
Firmas de Aceptación			
RUBRO	NOMBRE - CARGO	FIRMA	FECHA
APROBADO POR:	Yandro Jiménez – Director de Sistemas Informáticos.		23/06/2018
REVISADO POR:	Ana Gabriela Jácome – Analista de Sistemas Informáticos.		23/06/2018
REALIZADO POR:	Luis Correa – Analista de Soluciones Informáticas.		23/06/2018

4. Conclusiones

El análisis del sistema YDocuments fue satisfactorio por lo que se promueve a producción.

5. Recomendaciones

Se debe realizar un nuevo ciclo de mantenimiento al sistema para corregir errores en adelante.

Debe existir un control y almacenamiento de versiones de documentos, lo que permita realizar una regresión del mismo.

Desarrollar procesos de capacitación al personal, que permitan desarrollar el buen manejo de la herramienta.

Figura 48. Informe final del plan de pruebas.
Elaboración propia.

17. Informe de aceptación de la solución informática

Una vez realizada la aplicación, se generó el documento de aceptación de los requirentes satisfechos por el aplicativo desarrollado, este documento lo despliega el Analista de QA. Ver anexo digital Anexos/implementacion/informeaceptacion.pdf



YACHAY
Sistema Ydocuments
Junio 2018

YACHAY EP.
Gerencia de Tecnologías
Dirección Soluciones Informáticas y Transformación Digital

ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN

TEMA: SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL "YDOCUMENTS".

En las oficinas administrativas de la Empresa Pública YACHAY EP ubicadas en la Ciudad del Conocimiento Yachay (Urcuqui), el día 12 de junio del 2018, la Dirección Soluciones Informáticas y Transformación Digital de la Gerencia de Tecnología hace la entrega de la aplicación "Sistema Ydocuments", a Roberto Tobar Director Administrativo y Ricardo Paredes Analista de Gestión Documental.

"Ydocuments" ofrece funcionalidades de almacenamiento y gestión de los documentos generados

YACHAY
Sistema Ydocuments
Junio 2018

YACHAY EP.
Gerencia de Tecnologías
Dirección Soluciones Informáticas y Transformación Digital

Aceptante, ENTREGA CONFORME

Gabriela Koombe,
Acta de Soluciones Informáticas y
Transformación Digital,
Empresa Pública YACHAY EP.

Yachay Jimenez,
Directora de Soluciones Informáticas y
Transformación Digital,
Empresa Pública YACHAY EP.

RECIBE CONFORME,

Roberto Tobar,
Director Administrativo,
Empresa Pública YACHAY EP.

Ricardo Paredes,
Analista de Gestión Documental,
Empresa Pública YACHAY EP.

Figura 49. Informe de aceptación de la solución informática.

Elaboración propia.

18. Informe de lecciones aprendidas

Se reflexionó y analizó las lecciones aprendidas obtenidas para mejorar e iniciar nuevamente el ciclo del desarrollo ágil o de por sí como una base de conocimiento para un nuevo proyecto de software, este documento lo ejecuta el Analista de QA. Ver anexo digital Anexos/implementacion/informeleccionesaprendidas.pdf

 Acta de lecciones aprendidas	Gerencia de Tecnologías Dirección de Sistemas	
	Documento:	Interno
	Página No:	3 de 3

Título de proyecto de desarrollo de software: YDocuments

Resumen del proyecto de desarrollo de software: Sistema para el registro de documentos e información de las direcciones de la Empresa Pública Yachay.

A continuación, se detalla las lecciones aprendidas obtenidas en base a las experiencias que se dan durante el Ciclo de Vida de la aplicación "YDocuments" detalladas a continuación:

Gerencia del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Los alcances no se definieron correctamente. Se desarrolló en modo linear cuando en muchas tareas se podrían haber hecho en paralelo.
Equipo del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Se subestima a los miembros sobre las capacidades para el desarrollo del proyecto.

 Acta de lecciones aprendidas	Gerencia de Tecnologías Dirección de Sistemas	
	Documento:	Interno
	Página No:	3 de 3

Atentamente,


 Fabian Bastidas
 Analista Funcional de Soluciones Informáticas


 Gerson Paradas
 Analista Funcional de Gestión Documental

RECIBE CONFORME.


 Anjo Gabriela Jaguir
 Jefa de proyectos

Figura 50. Informe de lecciones aprendidas.
Elaboración propia.

19. Informe de satisfacción de usuario

Este documento es generado por parte del Líder del Proyecto, una vez realizada la encuesta de satisfacción a los clientes, para este proyecto, la Dirección de Gestión Documental; permitió obtener la opinión de cada uno y conocer su agrado sobre el sistema. Ver anexo digital Anexos/implementacion/informesatisfaccion.pdf

 Informe de satisfacción – <u>YDOCUMENTS</u>	Directorio:	Dirección de Sistemas Informáticos
	Documento:	Informe - Final
	Página No:	1 de 2

INFORME DE SATISFACCIÓN YDOCUMENTS



 Sistema Ydocuments Julio 2018	YACHAY EP. Gerencia de Tecnologías Dirección Soluciones Informáticas y Transformación Digital
Atentamente, ENTREGA CONFORME	
 Gabriela Maldonado, Acty de Soluciones Informáticas y Transformación Digital, Empresa Pública YACHAY EP.	 Víctor Jimenez, Director de Soluciones Informáticas y Transformación Digital, Empresa Pública YACHAY EP.
RECIBE CONFORME,	
 Roberto Toboza, Director Adicional, Empresa Pública YACHAY EP.	 Ricardo Parales, Analista de Ciclo Documental, Empresa Pública YACHAY EP.

Figura 51. Informe de satisfacción de usuario.
Elaboración propia.

20. Acta de cierre

Este documento es generado por parte del Líder del Proyecto, muestra la finalización de todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, para entregar el proyecto a la Dirección que lo solicitó. Ver anexo digital [Anexos/implementacion/actacierre.pdf](#)

 YACHAY <small>GOBIERNO DEL ECUADOR</small> Acta de entrega de recepción	Gerencia de Tecnologías Dirección de Sistemas	
	Documento:	Interno
	Página No:	2 de 2

En las oficinas administrativas de la Empresa Pública YACHAY E.P. ubicadas en la Ciudad del conocimiento Yachay (Urcuquí), el día 22 de mayo del 2018, la Dirección de Sistemas Informáticos de la Gerencia de Tecnologías hace la entrega del sistema web "YDocuments", al Ricardo Paredes Analista del área de Gestión Documental.

Atentamente, ENTREGA CONFORME


 Ana Gabriela Jácome
 Jefa de proyectos

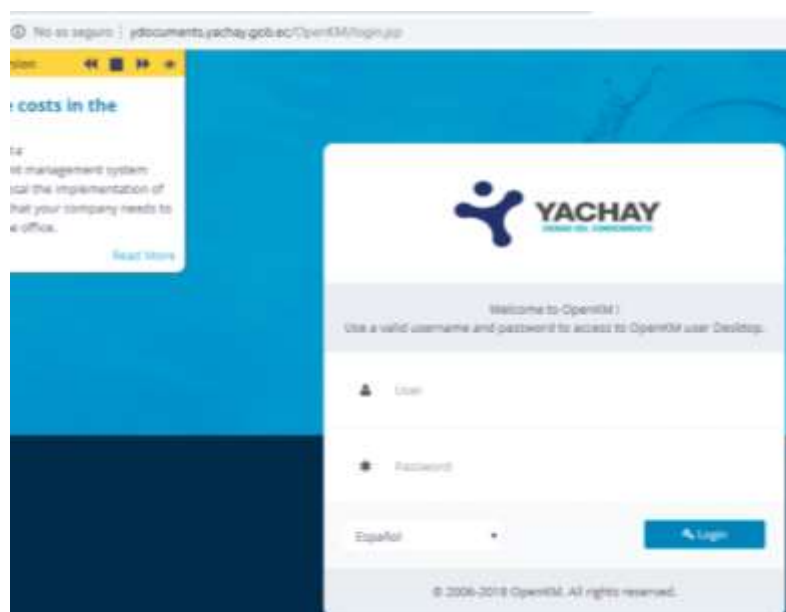

 Luis Germán Correa
 Analista Funcional

RECIBE CONFORME,


 Ricardo Paredes
 Analista de Gestión Documental

Figura 52. Acta de cierre
Elaboración propia

Se muestra las imágenes del sistema en producción:



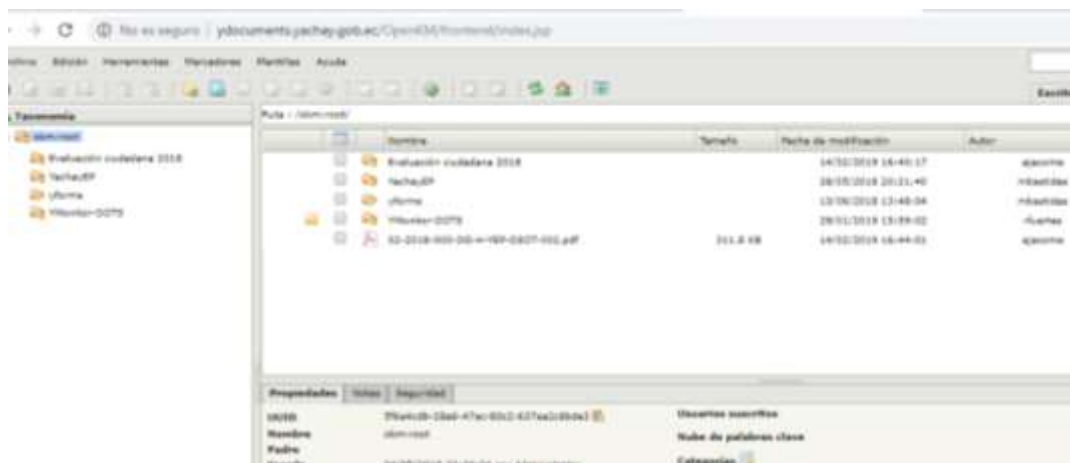


Figura 53. Acceso al sistema y pantalla principal en producción.
Elaboración propia.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Introducción

En este capítulo se realizó los cálculos y el análisis de los resultados de acuerdo con el cuadro de mando integral establecido por Kaplan y Norton, sobre el uso del modelo de gestión al proyecto “YDocuments” desarrollado por la Dirección de Sistemas.

5.2 Resultados

La aplicación del cuadro de mando integral del proyecto desarrollado, se resume en la tabla siguiente con el análisis obtenido en cada una de los indicadores de las tablas 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24:

Tabla 26. *Resultado del cuadro de mando integral*

INDICADOR	FACTORES DE CÁLCULO		RESULTADO
Retorno de la Inversión ROI	Estimación de beneficios	\$7,670.40	\$1.64
	Costos del proyecto	\$4,684.23	
Satisfacción del cliente	Promedio ponderado de la encuesta de satisfacción	4.30	4.30
Número de incidentes encontrados	Incidentes etapa de pruebas	48.00	48.00
	Incidentes etapa de certificación	16.00	16.00
	Incidentes etapa de producción	4.00	4.00
Horas ganadas del proyecto	Horas estimadas	470.00	-1.50
	Horas efectivas	500.00	
	Total de requerimientos	20.00	
Productividad del equipo	Productividad efectiva	0.94	0.94
	Productividad estimada	1	
Investigación del proyecto	Horas de investigación	80	16.00%
	Horas total del proyecto	500	
Innovación del proyecto	Horas de innovación	120	24.00%
	Horas total del proyecto	500	

Nota: Elaboración propia.

Este cuadro de mando integral es una primera muestra de la implantación del modelo de gestión que nos indica que hay que reforzar la orientación al servicio por parte de los funcionarios de la dirección y en el desarrollo del talento humano.

Por cada dólar invertido en el proyecto, se recupera 1.64 dólares durante un año luego de la implementación por lo que el proyecto es de interés y optimiza los recursos del área requirente.

La evaluación se encuentra en la escala 2 de acuerdo a la ficha técnica del indicador: Nivel de satisfacción medio; la evaluación indica que se debe trabajar en la percepción del servicio.

Los incidentes encontrados en la etapa de pruebas son mayores a los encontrados en la etapa de certificación y producción; la revisión de QA previa permitió que el usuario final encuentre menos incidentes mejorando la percepción de calidad de la solución entregada.

El resultado obtenido es negativo; en promedio en cada requerimiento se subestimó 1.5 horas por lo que existe una diferencia entre la estimación y el tiempo real de ejecución. Se produjo una demora no significativa en la entrega de la solución.

En este primer ejercicio, el indicador se aplicó a la productividad del equipo y existe una ligera brecha, atribuida al cambio de gestión y operación de este tipo de proyectos.

Del total del tiempo de ejecución del proyecto, se destinó el 16% a la investigación, y el 24% del tiempo a la innovación del total del proyecto aportando a la generación de conocimiento para la empresa pública Yachay.

5.3 Conclusiones

- Este documento se presentó la implementación funcional del Modelo de Gestión a la medida, desarrollado para gestionar y asegurar la calidad de los productos entregados; este, integró los procesos de la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay utilizando como base de marco de gobierno de TI COBIT 5 que permitió su gobernanza y administración en ciclos de mejora continua, Gobierno por resultados (GPR) creó un cuadro de mando integral de TI alineado a los objetivos

estratégicos de la empresa pública y del estado Ecuatoriano, PMBOK® (PMI) que estableció una referencia para el desarrollo de productos de software, de ITIL se obtuvo la efectividad y eficiencia en los servicios tecnológicos que brinda la Dirección de Sistemas y Filosofía Ágil que permitió conectarse y mejorar el equipo de trabajo. Con base en nuestros hallazgos y análisis, se responde a la pregunta de investigación planteada; con el fin de obtener indicadores a medir la implementación del Modelo de Gestión sobre el proyecto de software “YDocuments”; para ello, se utilizó el Cuadro de Mando Integral (CMI) de Kaplan y Norton, al responder la formulación del problema, podemos decir que “SI”, el Modelo de Gestión desarrollado para la Dirección de Sistemas de la Empresa Pública Yachay, permitió integrar procesos, procedimientos y aseguran la calidad en los productos desarrollados, solamente que, para que el equipo pueda cumplir con sus actividades y funciones, será dependientemente del tamaño y complejidad del proyecto a desarrollar.

- Con el análisis desarrollado en el primer capítulo, se estableció la situación real de la Dirección de Sistemas, lo cual manifestó que no se mantenía un modelo de gestión definido para los proyectos de desarrollo de software, así como falencias en sus procesos, lo que ocasionó que los estándares establecidos no se efectúen y haciendo necesario proponer un modelo de gestión que cubra estos problemas.
- Las plantillas propuestas contemplan algunos elementos que son planificados, pero que son cruciales para ejecutar el proyecto de software: las actividades que se debe realizar, los roles involucrados y las relaciones entre las actividades.
- El proceso de análisis sobre los diferentes marcos de trabajo, buenas prácticas investigados en esta tesis, ha exigido grados de complejidad que requieren niveles de abstracción para encontrar las coincidencias entre cada uno de ellos, que nos llevaron

a conseguir la integración de los procesos para el desarrollo de este Modelo de Gestión de proyectos de desarrollo de software que garantizaron la calidad de los productos entregados.

- En esta implementación, se escogió un proyecto como caso de estudio para ejecutar el Modelo de Gestión donde se aplicaron las diferentes políticas, normas, procesos y procedimientos necesarios para obtener la calidad deseada. Sobre este caso de estudio, se evaluó mediante el cuadro de mando integral desde cuatro perspectivas: Financiera, Satisfacción de la Entrega, Procesos Internos, Desarrollo y Aprendizaje de los integrantes del equipo y se evidencia que existe un cambio favorable, obteniendo de esto una mejoría en la calidad del producto y el proceso para desarrollarlo.
- Entre los beneficios tangibles de la aplicación del Modelo de Gestión a la Dirección de Sistemas, de acuerdo al caso de estudio “YDocuments” tenemos:
 - Resultados óptimos de desarrollo, gestión y control de calidad del software.
 - Acceso a la información y documentación generada por la aplicación. Ver anexos.

5.4 Recomendaciones

- Se recomienda que, para las empresas de desarrollo de software que deseen mejorar sus procesos y calidad en los productos, deben considerar el apoyo organizacional empezando por la alta gerencia, los desarrolladores y el cliente.
- Como en cualquier modelo de gestión, debe involucrarse una conciencia de cambio en la cultura organizacional, capacitación y reuniones conjuntas con los aspectos de la Filosofía Ágil para establecer un compromiso de uso adecuado.

- Se recomienda el buen uso de los formatos generados y entregados por este trabajo para llevar a cabo con cada uno de los procesos y los objetivos del modelo de gestión desarrollado en este trabajo de grado.
- Se recomienda formalizar cada artefacto durante el ciclo de vida de los proyectos de software, deben ser filtrados, comunicados, aprobados y archivados, deben nombrarse en cada acta realizada los responsables de cada proceso y aprobadas por la Dirección de Sistemas, todo esto para responder a las posibles auditorias o entidades de control.
- Para futuros desarrollos de modelos de gestión de proyectos de desarrollo de software en instituciones afines, es recomendable considerar las necesidades de la misma y su alcance en el área de talento humano, roles y actividades.

CAPÍTULO 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- IT Governance Institute. (2003). *Board Briefing on IT Governance, 2nd Edition* . Retrieved from https://www.isaca.org/restricted/Documents/26904_Board_Briefing_final.pdf
- Bedini, A. (2012). *Universidad Técnica Federico Santa María, Chile*. Retrieved from Extracto del libro en formato digital Calidad tradicional y de software: http://www.reocities.com/ramonroque/Calidad_Tradicional_Y_de_Software.pdf
- Bosch, A. (2009, Julio 14). *ITSMF Curso de verano*. Retrieved from El Gobierno de TI. Marcos y mejores prácticas: <https://www.youtube.com/watch?v=37zvCvb31cw&feature=relmfu>
- Cadbury, A. (1992, Diciembre 1). *European Corporate Governance Institute*. Retrieved from The financial aspects of corporate governance: <http://www.ecgi.org/codes/documents/cadbury.pdf>
- Cockburn, A. (2016, Enero). *Heart of agile*. Retrieved from <https://staging.cockburn.us/wp-content/uploads/2017/09/The-Heart-of-Agile-Technical-Report.pdf>
- Empresa Pública Yachay E.P. (2017, Mayo 24). Estatuto Orgánico de Yachay E.P. Urcuquí, Imbabura, Ecuador.
- Empresa Pública Yachay E.P. (2017, Octubre). Planificación Estratégica 2017-2021. Urcuquí, Imbabura, Ecuador.
- E-Strategia Consulting Group. (2000 - 2011). *Sesión de Pre-planificación, Gobierno por Resultados*.
- Garbarino, H. (2010, noviembre 19). *Gobierno de TI. Organización, administración y control de las TI, un encuadre en Pymes*. Retrieved from <https://www.ort.edu.uy/fi/pdf/investigaciontuteladagarbarinoort.pdf>
- Gerencia de Tecnología Empresa Pública Yachay EP. (2018). *Planificación Estratégica*. Urcuquí.

- Gutierrez, D. (2011, Julio). *Universidad de los Andes Venezuela*. Retrieved from Métodos de Desarrollo de Software: http://www.codecompiling.net/files/slides/IS_clase_13_metodos_y_procesos.pdf
- IT Governance Institute. (2007). *Cobit 4.1*. Rolling Meadows: ACM Digital Library.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard - Measures that Drive Performance. *Harvard Business Review*, 3.
- Kaplan, R., & Norton, D. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Harvard Business School Press.
- NORMA ISO 9001 . (2015). *ISO9001 CALIDAD*. Retrieved from <http://www.iso9001calidad.com/wp-content/uploads/007-manual-de-calidad.pdf>
- OCDE - Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (1999, Mayo). *European Corporate Governance Institute*. Retrieved from http://www.ecgi.org/codes/documents/principles_sp.pdf
- Palao, J. M. (2010). *Reflexión sobre el Estado del Arte del Buen Gobierno TIC*. Bogotá: ISACA.
- Project Management Institute. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Pensilvania.
- Ramírez, P., & Donoso, F. (2006, Julio). *Metodología ITIL Descripción, funcionamiento y aplicaciones*. Retrieved from http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2006/donoso_f/sources/donoso_f.pdf
- Real Academia Española. (2005). *Diccionario de la lengua española - 22 edición*. Madrid: Espasa Calpe.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *planificación*. Retrieved from planificación: <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/10/Plan-Estrategico-Senplades-2014-2017.pdf>
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN. (2017). *SENPLADES*. Retrieved from SENPLADES: <http://goo.gl/DqH4SV>

- Toomey, M. (2009, Mayo 26). *Infonomics*. Retrieved from http://www.infonomics.com.au/Web%20Content/Documents/The_Infonomics_Letter_May_2009.pdf
- Van Bon, J., De Jong, A., Kilt Hof, A., Pieper, M., Tjassing, R., Van der Veen, A., & Verheijen, T. (2010). *Fundamentos de ITIL® V3*. Zaltbommel: Van Haren Publishing.
- Weill, P. D., Subramani, M. R., & Broadbent, M. (2002). Building IT Infrastructure for Strategic Agility. *MIT Sloan Management Review*, 27-55.
- Weill, P., & Ross, J. W. (2004). *IT Governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

ANEXOS

A continuación, se muestra los artefactos generados por el Modelo de Gestión desarrollado, enumerados de acuerdo a la siguiente lista.

1. Solicitud de desarrollo de software.
2. Solicitud de mantenimiento.
3. Matriz de requisitos.
4. Acta de constitución.
5. Análisis de requerimientos funcionales.
6. Plan de pruebas funcionales y técnicas.
7. Plan de comunicación.
8. Matriz RACI.
9. Matriz de interesados.
10. Matriz y plan de mitigación de riesgos.
11. Declaración de trabajo (alcance).
12. Acta de lecciones aprendidas.

Estos artefactos tanto la propuesta, como la implementación de los mismos sobre el caso de estudio “YDocuments”, se encuentran en la dirección siguiente:

<https://1drv.ms/f/s!AhTp8RcFCGGrtWrDkMaNVwO3t4sZ>